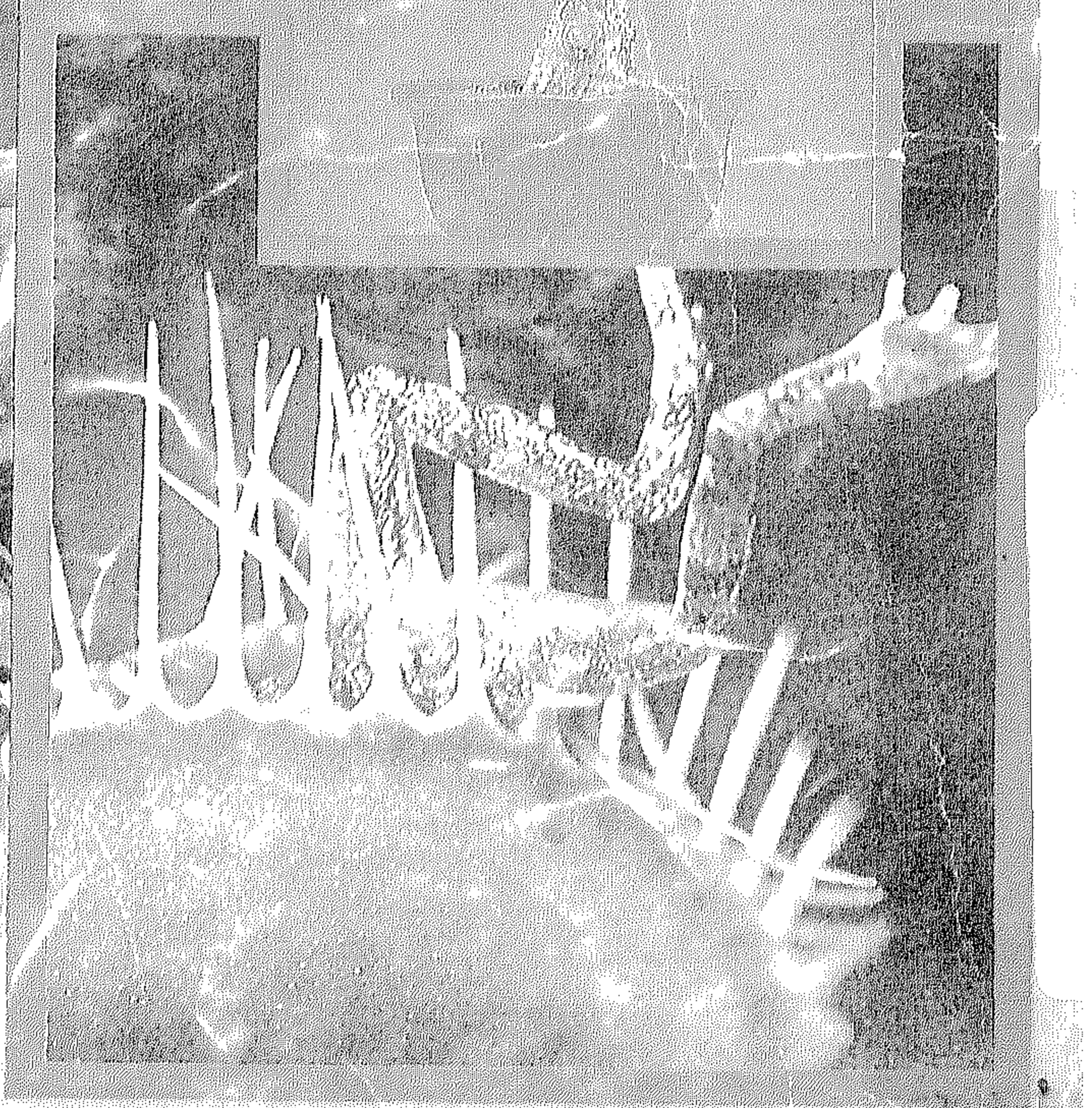
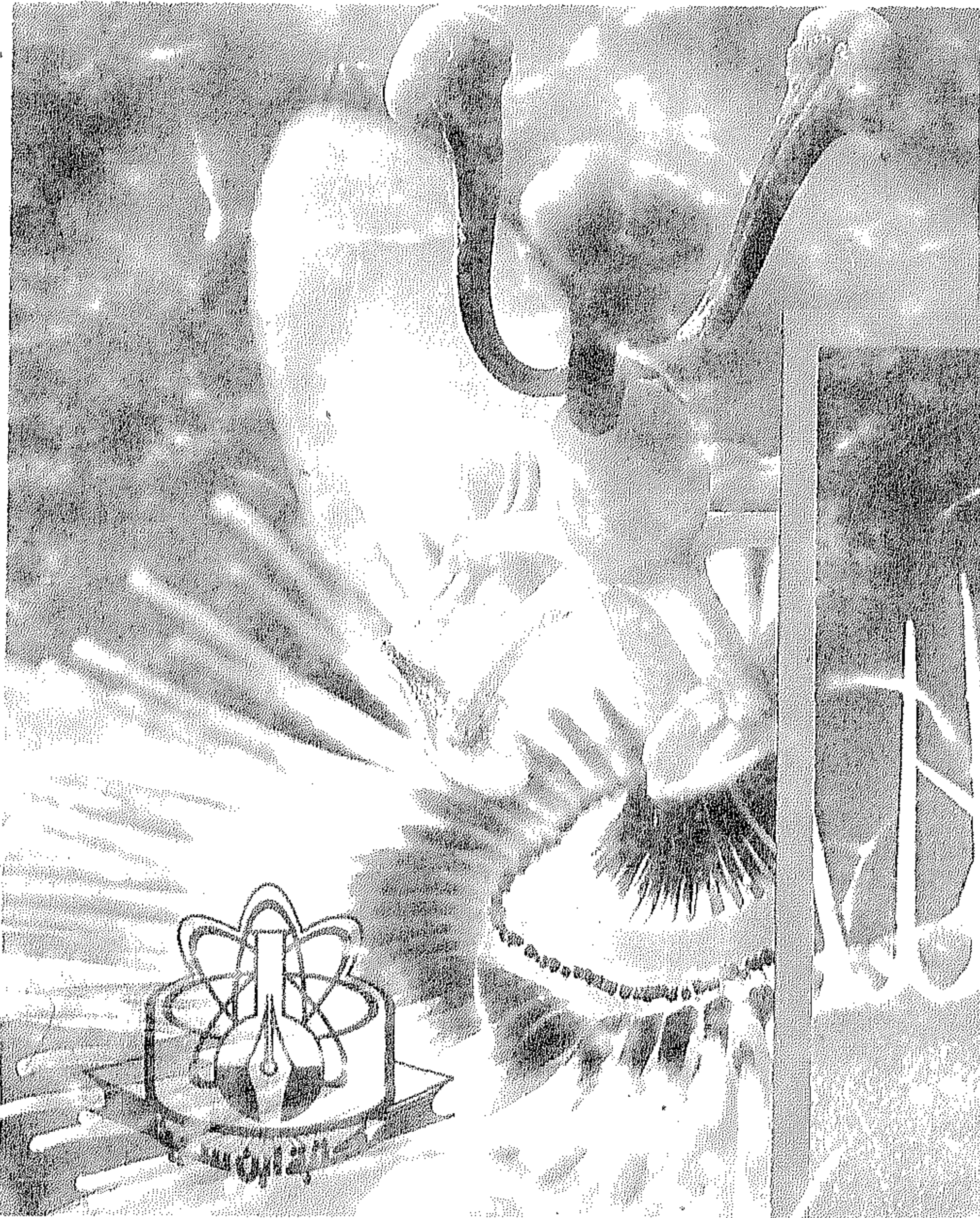


# جَوَانِبُ مُشِيرَةٍ فِي حَيَاةِ النَّبِيَّاتِ

دكتور / كارم السيد غنيم  
عضو هيئة التدريس بكلية العلوم جامعة الأزهر  
عضو اتحاد الكتاب بجمهورية مصر العربية  
عضو المجتمع المصري للثقافة



30/6/2022



جَوَانِبُ مُشِيرَةٍ فِي

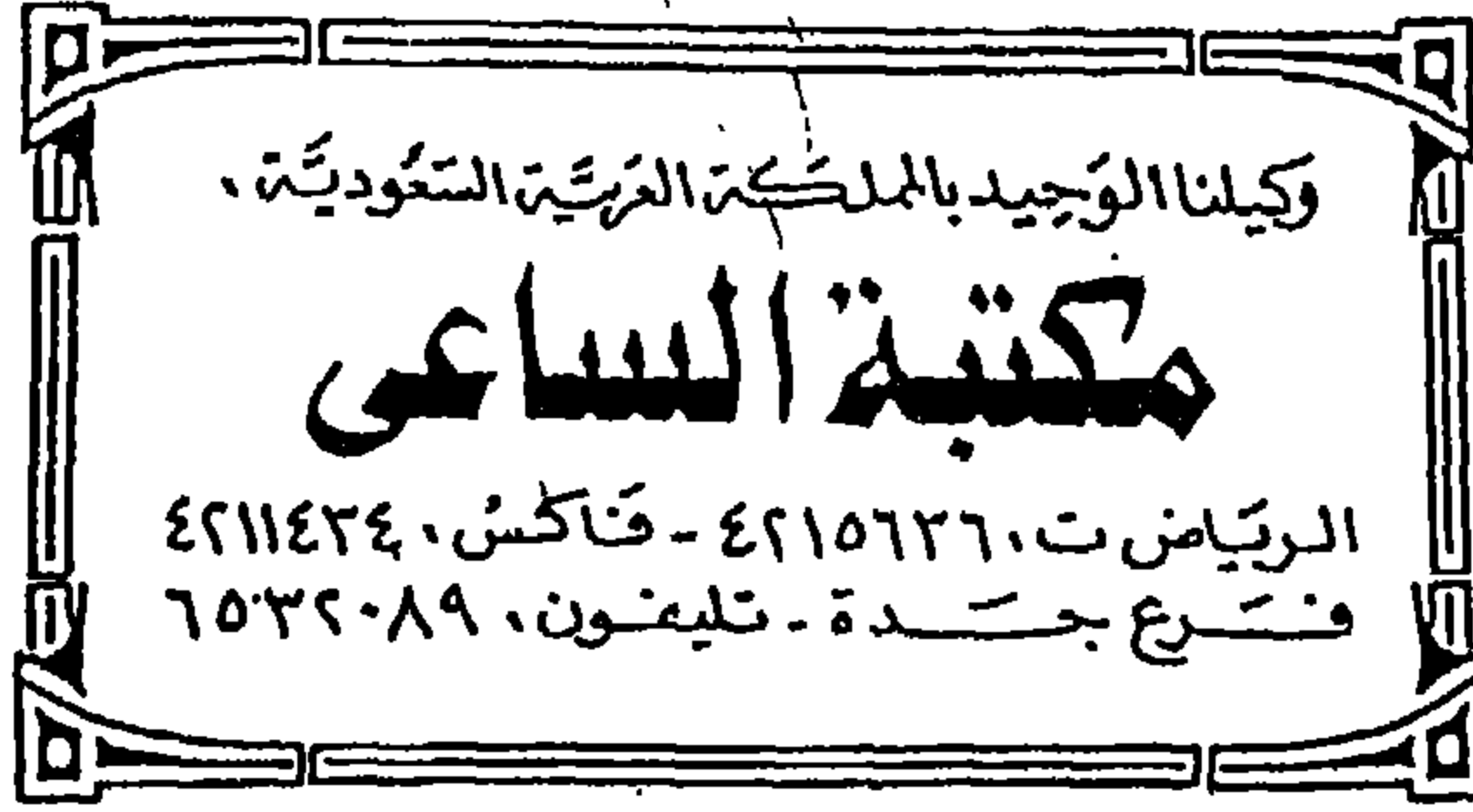
# حَيَاةُ النَّبِيَّاتِ

دكتور / كارم السيد غنيم  
عضو هيئة التدريس بكلية العلوم جامعة الأزهر  
عضو اتحاد الكتاب بجمهورية مصر العربية  
عضو المجتمع المصري للثقافة

مكتبة ابن سينا

النشر والتوزيع والتصدير

٧٦ شارع محمد فريد - جامع الفتح - المنزهة  
مصر الجديدة القاهرة ت ٢٤٧٩٨٦٣ / ٢٤٨٠٤٨٣



جميع الحقوق محفوظة للناس



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## مكتبة ابن سينا

نافذتك على الفكر العربي  
والعالمى بما تقدمه لك من روائع  
الكتب العلمية والفنية والتراثية  
التي تجمع بين الأصالة والمعاصرة.

يديرها ويشرف عليها  
مهندس / مصطفى عاصور

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَرَى الْأَرْضَ هَامِدَةً  
فَإِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ  
اھْتَرَّتْ وَرَبَّتْ وَأَنْبَتَتْ  
مِنْ كُلِّ زَوْجٍ بَاسِجٌ

صِدْقَ اللَّهِ الْعَظِيمِ



## المقدمة

تدور فى الكون من حول الإنسان أحداث مثيرة تجرى بين موجودات أو كائنات خلقها الله بحكمة وتقدير عظيمين . وإن كان كل ما فى الكون مُسَخَّرًا لخدمة الإنسان ، فإن الإنسان مطالبٌ تجاهه بأمرين :

أولهما : أن يبحث عن سبل الإفادة من هذه المخلوقات - جامدة أو حية - دون الإضرار بالتوازن الطبيعى الذى جعله الله سنة كونية على ظهر كوكبنا الأرضى .

وثانيهما : أن ينظر ويتأمل فى بدائع صنع هذه المخلوقات ، ليجعل ذلك طريقاً لاستشعار عظمة الخالق ، وسبيلاً لتقوية اليقين فى قلبه بوحدانية الصانع وببالغ حكمته سبحانه وتعالى . وإذا أردنا أن نحصى عجائب مصنوعات الله وغرائب مخلوقاته فى كونه الفسيح فإننا - لا محالة - عاجزون ، لأنه لو كان البحر مداداً لنفد البحر قبل أن ينفد عشر هذه العجائب أو أقل منه .

أما الكون الذى دعانا الله إلى التفكير فى جوانبه ودقائقه ، فإنه يشمل كل جامد وحتى حول الإنسان ، سواء وصل الإنسان إلى معرفته أو لم يصل إليها بعد ، وما رُوى بمجرد النظر وما استخدم فى رؤيته أدق المكبرات وأعقد المناظير .

ودستور الكون هو قوانينه الطبيعية أى قوانين الفطرة التى سمّاها القرآن الكريم « كلمات الله » : ﴿ قل لو كان البحر مداداً لكلمات ربى لنفد البحر قبل أن تنفد كلمات ربى ولو جئنا بمثله مدداً ﴾ [ الكهف / ١٠٩ ] ... ذلك الكون Cosmos أو الطبيعة Nature .. إنه عالم الشهادة أو عالم الملك المشهود .

وكتابنا الحالى يتناول بعض جوانب مثيرة فى عالم النبات ، ذلك العالم الذى يضم كائنات حية ظهرت خلال العصور الجيولوجية المتعاقبة ، وهى معرضة لتأثير العوامل البيئية المختلفة ، وكان ظهورها قبل خلق الإنسان بملايين السنين ، وعالمها عالم متشعب ملىء بالأعاجيب والغرائب ، فمن نبات لا يصل حجمه إلى حدّ الرؤية بالعين المجردة ،

إلى نبات يراه الإنسان فى شكل عملاق ... كذلك فهناك من الأدلة العلمية ما اثبت أن حرباً أهلية تحدث فى كثير من الأحيان والأصقاع بين أنواع معينة من النباتات ، وهناك حكايات تروى عن تفضيل بعض النباتات هذا النوع من الموسيقى أو ذاك ، ... وهناك ما يثبت حساسية بعض النباتات للموجات الصوتية فوق السمعية **Ultrasomic Waves** ...

والأزهار .. وما أدراك ما الأزهار ، ذلك العالم الذى إذا تجولت فيه أخذتك الدهشة وتملكك الإنبهار ، ترى فيه أزهاراً بديعة ذات أشكال عجيبة وأحوال غريبة ، تتجول وتخرج من جولتك وقلبك يشهد ولسانك ينطق أنه لا خالق إلا الله ، وأنه سبحانه الله الخلاق العظيم ...

ونحن إذ نقدم هذه الجرعة من الثقافة العلمية للقارئ العربى ، فقد توخينا فيها الأسلوب السهل لإبراز المعلومات مبسطة دون تعقيد ، كما آثرنا عدم الدخول فى تفاصيل علمية موسعة حتى لا نثقل على قارئنا الكريم . كما يجب أن نثبت حقيقة لا يخفى لها ، تلك أن جوانب الإثارة فى عالم النبات لا تنتهى ، وكلما علمت أكثر أيقنت أنك تجهل أكثر ... وسبحان المصدر الأعظم للعلوم كلها ، سبحانه الله .. ﴿ وما أوتيتم من العلم إلا قليلاً ﴾ ...

**دكتور / كارم السيد غنيم**

**غرة ذى الحجة ١٤٠٩ هـ  
الجيزة فى الرابع من يوليو ١٩٨٩ م**





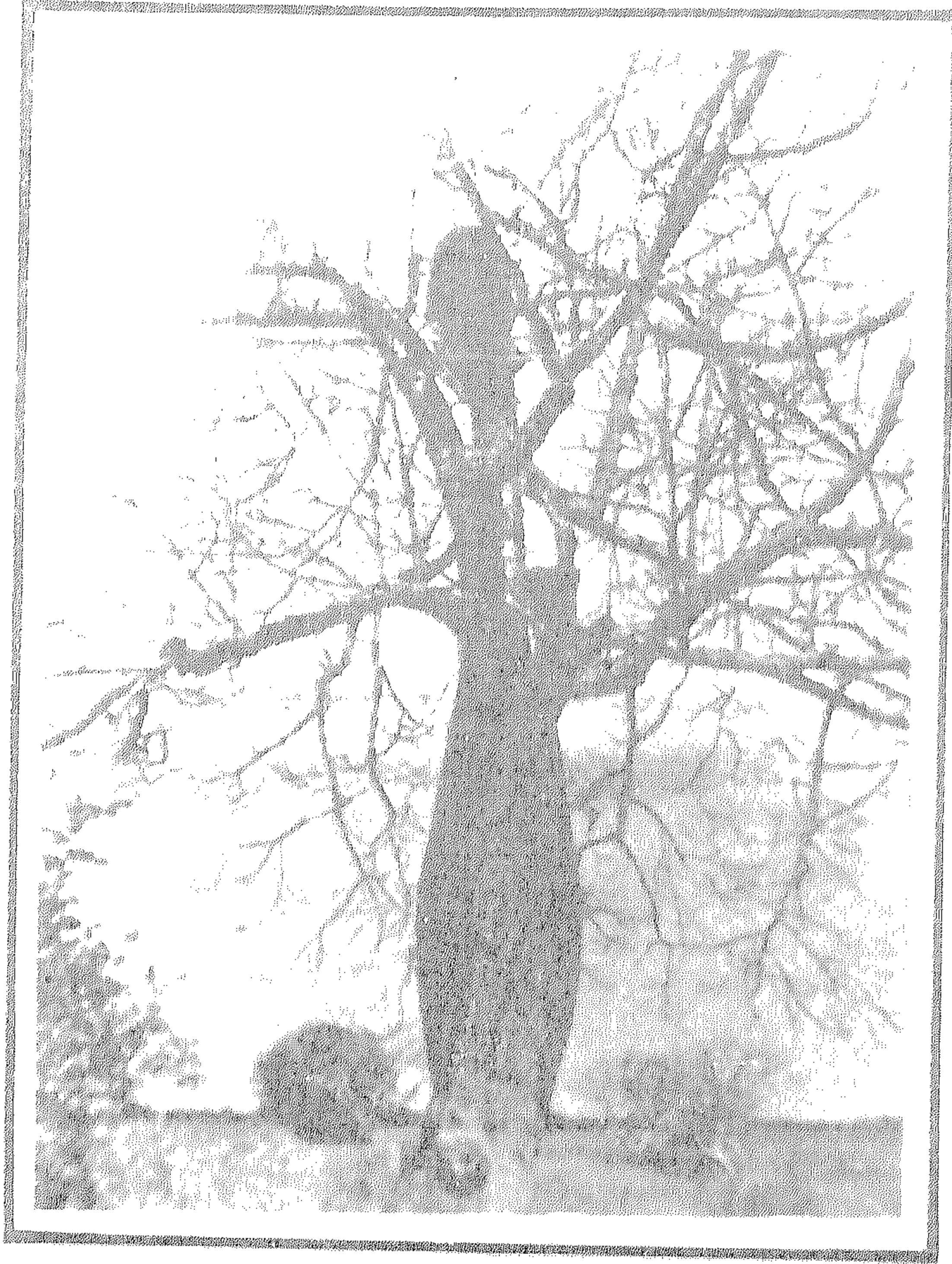
# رحلة فى عالم الأشجار

## أقدم الأشجار وأشهرها

الشجرة هي الرفيق الأقدم للإنسان في رحلته منذ هبط إلى الأرض وأخذ يعالج ظروف الحياة على سطحها ويتأقلم بمناخها وبيئتها . وعالم الأشجار مليء بالطرائف والغرائب التي تبلغ أحياناً حدّ الخيال لمن لم ير شيئاً منها ، فلقد ضربت إحدى الأشجار الرقم القياسي في طول العمر ، حيث قدر عمرها حسب ما توصلت إليه الأبحاث بنحو ١٢ - ١٥ ألف سنة ( انظر الصور أرقام ١ ، ٢ ، ٣ ) .



صورة ١ : يُعتقد أن تكون هذه هي أقدم شجرة زيتون في العالم ، وكانت تثمر سنة ٣٠٠ ق . م ويبدو وراءها بقايا معبد في صقلية ، وقد كان مركزاً للجالية اليونانية هناك .



صورة ٢ : تظهر أغصان شجرة *Chorisia ventricosa* في البرازيل عارية طوال أغلب شهور العام ، لكن جذعها قارورى الشكل ، تخزن فيه الشجرة كميات كبيرة من الماء لتعيش عليه وقت الجفاف . ويسمى البرازيليون هناك « البطن المنتفخ » .

وإذا كانت هناك في جبال « هوايت ماونتنز » بكاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية أشجار صنوبر يبلغ ارتفاعها ٣٠٠٠ - ٣٦٠٠ متر ويبلغ قطرها ١٢ متراً ( عند القاعدة ) ، فإنهم يعتبرونها أشجاراً « مراهقة » على الرغم من بلوغ عمرها ١٥٠٠ سنة . ويقال : إن أعرق الأشجار قدماً في الحياة يقدر عمرها حالياً بنحو ٤٩٠٠ عام ، وقدر عمرها أيام حياة إبراهيم الخليل - عليه السلام - بنحو ألف عام فقط ، ثم دخلت مرحلة الشيخوخة في زمن المسيح عليه السلام وهي شجرة *Pinus*

californi ( من الصنوبريات ) . أما في اليابان فقد اكتشفوا شجرة أرز عمرت في الحياة مدة قدرت بنحو ٥٢٠٠ سنة . وفي شيلي توجد أشجار الكاكتوس ( الشوكيات ) المسماة « كويابوا » التي يقدر عمرها بـ ٥٠٠ سنة ، رغم أن قطر الواحدة على هذا العمر لا يتعدى الستين سنتيمتراً .

وهناك في جزيرة مدغشقر شجرة تأكل الناس ، هكذا أعلن الرحالة ، فهي تشبه أشجار الصنوبر الضخمة ذات الجذور بالغة التعقيد ، وأوراقها هائلة الحجم ، تنتهي بأطراف حادة تشبه أسنان الوحوش المفترسة ، وأزهارها تشبه الأكواب ، وتتصاعد منها رائحة كالبنج المخدّر ، لذا فهي تصيب كل من يقترب منها بالإغماء ثم تطبق الأوراق عليه وتلتهمه !!



صورة ٣ : الشجرة الكبيرة أو الرعاشة (Dracena draco) في جزر الكناري ، وهي واحدة من غرائب عالم النبات ، وتظهر أغصانها الكثيفة المتشعبة . وكانت العصارة الناتجة تستخرج من جذعها وتستخدم ورنيشاً لدهان الكمان ( الفيولين ) الإيطالي الكبير .



وفي حوض الامازون بامريكا الجنوبية أشجار ضخمة مغردة ، وتصدر عنها عند الغروب أصوات كصفير الطيور ، وذلك يرجع إلى وجود تجاويف كثيرة يملؤها الهواء طوال النهار ، وعند الغروب يبرد الهواء فينكمش ، ويبدأ الهواء الخارجى فى الدخول فى الأماكن الخاوية فى هذه التجاويف ، فيحدث أصواتاً مثل تغريد الطيور .  
ولقد حكيت عن بعض الأشجار حكايات غريبة ، وكذلك فهناك معتقدات أيضاً غريبة اعتقدها بعض الناس فى بعض الأشجار ، فيعتقد بعض العامة أن من يأكل ثمار النبق يبقى فمه طاهراً أربعين يوماً ؛ ولذا فإنه لم يخل بيت قديم فى مصر من شجرة نبق مزروعة فى فناءه الداخلى للتظليل والبركة .

وإلى عهد قريب كانت هناك شجرة نبق فى جزيرة الروضة بالقاهرة تعرف باسم « المندورة » أو « شجرة فاطمة » .

وحكى أبو بكر بن وحشية فى كتابه « الفلاحة النبطية » أن بيلاد سلجماسة جنوبى بلاد المغرب الأقصى شجرة ترتفع نصف قامة أو أرجح ، ورقها كورق الغار ، إذا عمل منها إكليل ولبسه الرجل على رأسه ومشى أو عدا أو عمل عملاً ، لم ينم مادام ذلك الإكليل على رأسه ، ولا يناله من ضرر السهر وضعف القوة ما ينال من سهر وعمل ؛ لذلك أطلق عليها « شجرة السهر » .

أما « شجرة السيدة العذراء » فهى أقدم شجرة جميز بمصر ، وتوجد فى المطرية الآن ، وهى شجرة كبيرة دب الجفاف فى أوصالها ، وتحاط بسور من البناء . ويروى أنها قد أظلت تحت كنفها السيدة العذراء عندما لجأت إلى مصر ومعها السيد المسيح عليه السلام .

وفى الكويت يطلقون اسم « شجرة الجنة » على نوع من الأشجار هو البوانسيانا ( اسمها العلمى *Poinciana regia* ) ، وبالرغم من أن الشجرة عند تزهيرها تكون فى حمرتها الزاهية أشبه باللهب والنار المستعرة إلا أن التسمية جاءت من البهجة التى تضيفها بحمرتها التى لا تتعدى لونها ومظهرها ، كما أن فى باطنها ظلال الجنة نقيض النار وحرارتها ، تنتشر أزهارها الحمراء الملتببة على سطحها الواسع ، وتعتبر من أحسن أشجار الظل وأشجار الشوارع .

وأما أشجار الصبر فيضرب بها المثل لقوة تحملها مشاق الحياة وسوء الظروف البيئية ، فهي تستطيع أن تصمد في وجه الجفاف في الصحراء . من أنواع الصبار Cactus نوع يسمى « الصبار البرميل » ، لأن جذعه على شكل برميل يخزن الماء ، وجدار هذا البرميل ( وهو اللحاء النباتي ) به تجعدات دائرية تستطيع أن تنفرد عندما يمتلئ هذا البرميل بالماء . وجنس الصبر ( أو الصبار ) من الفصيلة الزنبقية Liliaceae ، ويضم ما يقرب من ١٨٠ نوعاً ، ينتشر معظمها في أفريقيا وبعضها في جنوب آسيا ، وهي نباتات ذوات أوراق عصيرية ذوات حواف شوكية ، تعيش أزماناً طويلة أى أنها معمرة .

وقد عرف الصبر منذ القرن الرابع قبل الميلاد عند الإغريق ، ثم أدخله العرب بعد ذلك للتداوى في أوروبا في القرن العاشر الميلادي . وأشهر نوعين يستخرج الصبر منهما في شبه الجزيرة العربية هما Aloe vero, Aloe perryi . وهناك في شيلي نوع من الصبار بطيء النمو حتى ليبلغ طوله ٦٠ سم فقط طوال مدة ٥٠٠ عام !!

وفي اليابان شجرة تدعى « جينكوبيلويا » ، وهي الشجرة الوحيدة التي صمدت لجحيم القنبلة الذرية التي ألقيت على مدينة هيروشيما ، ويبدو أنها تتحدى مرور الزمن ، وقد صمد هذا النوع زهاء ثلاثة ملايين سنة منذ نشوئه وبقي جياً حتى الآن . ومما يذكر أن هذا النوع من الأشجار يعتبر أفضل الأشجار لتزيين أرصفة الشارع في المدن التي تعاني من أزمة تلوث الجو والهواء ، وقد ثبت أنها تتكيف بسرعة مع مختلف أنواع المناخ ، وقد نجحت زراعتها في نيويورك ، وهي تتمتع بحصانة مدهشة ضد الطفيليات المألوفة ، ونادراً ما تستسيغها الحشرات أو تقطنها الفطور .

## الأشجار العماليق

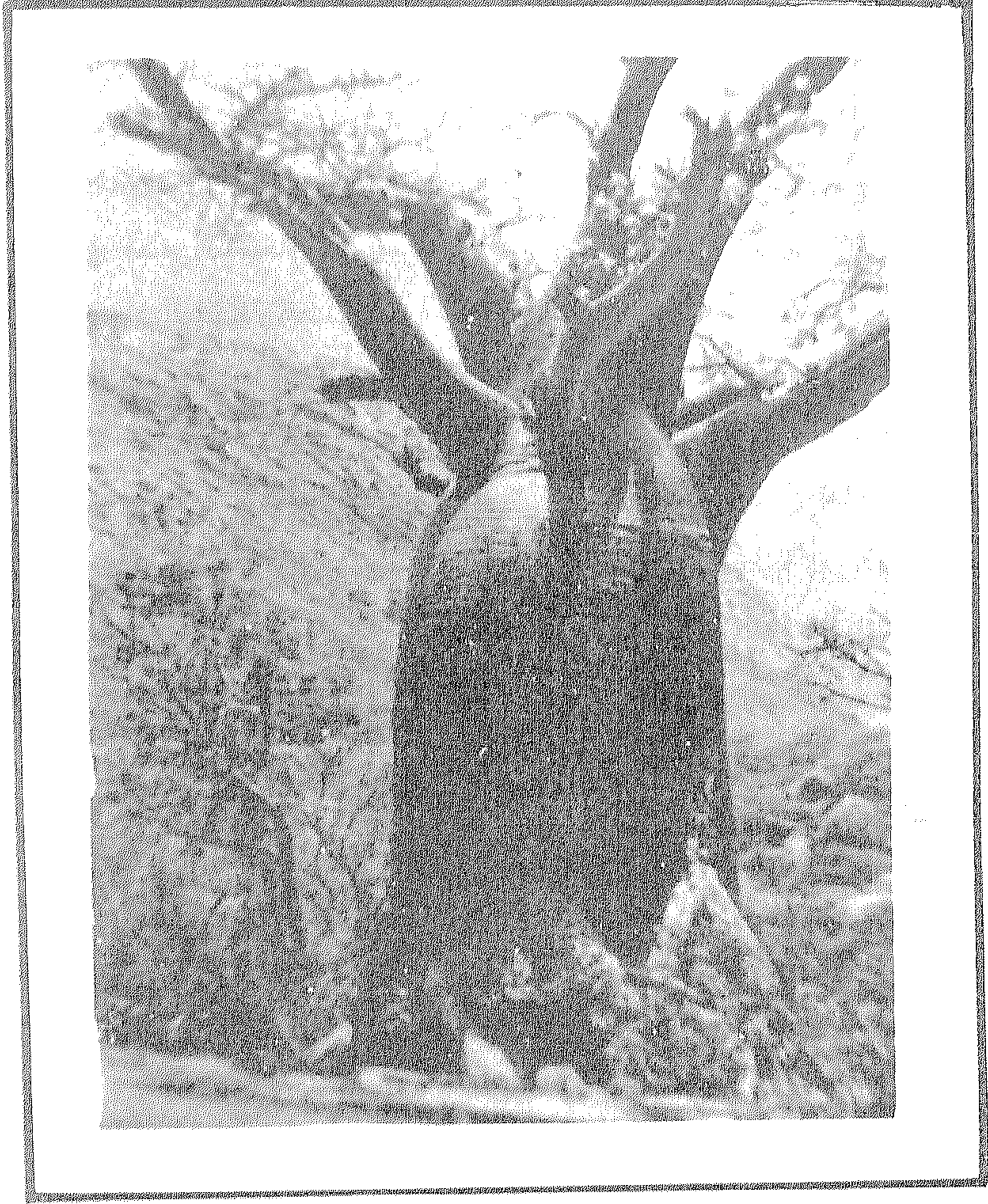
يقال إن هناك شجرة كافور إيوكالبتس أستراليا ( Eucalyptus australia ) يبلغ ارتفاعها ١٠٠ متر ، لكن البعض شاهد نخلة استوائية بلغ ارتفاعها ١٨٠ متراً . وهناك على الشاطئ المطل على المحيط الهادى في شمال غربى الولايات المتحدة توجد أشجار الصنوبر التي يستمر نموها وارتفاعها حتى يبلغ ٤٠٠ قدم تقريباً ،



وتضرب جذورها إلى عمق ٤٥٠ قدماً في الأرض !!!  
ضربت أشجار « الزنزلخت » الاستوائية الرقم القياسي في الطول والحجم ،  
فمتوسط ارتفاعها يزيد عن ١٠٠ متراً ، ومحيطها عند قاعدتها يزيد عن ٢٠ متراً ، وقد  
وقعت إحدى هذه الأشجار في القرن الماضي وكان طولها يبلغ ١١٤,٣٠ من المتر .  
أما أشجار الفصيلة الصنوبرية فقد ضربت الرقم القياسي في طول محيط القاعدة ،  
ففى المكسيك أشجار يبلغ طول محيطها ٥٠ متراً عند القاعدة ، ٣٤ متراً عند ارتفاع  
١,٥٠ متر من القاعدة . كما أن هناك أشجاراً من النوع « سكويا » في حديقة سكويا  
العامة في كاليفورنيا ، يبلغ طول محيطها ٢٣,٣٠ من المتر عند ارتفاع ١,٥٠ متر من  
القاعدة . وهناك شجرة تين بنغالي وصلت الدائرة التي تغطيها أوراقها ٦٠٠ متر .  
تنتشر أشجار السيكوية العملاقة *Sequoiadendron giganteum* ( وهي من  
الصنوبريات ) في الحدائق العامة بكاليفورنيا ، ويبلغ ارتفاعها طويلاً يزيد عن ٩٠ متراً ،  
وطول المحيط عند قاعدتها يصل إلى نحو عشرة أمتار ونصف المتر . ولقد كثرت الأقوال  
حول ارتفاعات هذه الأشجار ، ولكن أطول شجرة قيست حتى الآن منها بلغت ٩٦  
متراً !!

ومن أشجار السيكوية أشجار دائمة الخضرة تدعى « الخشب الأحمر »  
*Sequoiadendron sempervirens* ، يبلغ متوسط ارتفاعها ٩٠ متراً وقد يزيد إلى  
١٠٢ متر ، إلا أن قطرها يقل عنه في أشجار السيكويه العملاقة . ومن الطريف أن  
إحدى هذه الأشجار قد حفر في قاعدتها موقع لوقوف السيارات ، وقد حفر في باطن  
إحداها حفرٌ استخدم كمقهى .

ويعتبر الكافور *Eucalyptus* من الأشجار العماليق ، إذ يبلغ الكافور الإسترالى  
ارتفاعاً يصل إلى ٩٧ متراً ، إلا أنه لا يفيد كشجر ظل لأن أوراقه عمودية وليست  
أفقية ، فهي لاتوجه سطحها للشمس مباشرة . كما أن هناك في سهوب أفريقيا الغربية والشرقية  
أشجاراً عماليق تسمى *Adansonia digitata* ( الصورة رقم ٤ ) ، وعملقته في قطره  
الذى يبلغ تسعة أمتار ، وقد يبالغ البعض في هذا الحجم حتى ليقال أن من هذه الأشجار  
ما يصل قطره أربعين متراً ، ومن الطريف أن شجرة ضخمة الجذع في بلاد كوينزلاند  
قد حفر واستعمل سجن !!



صورة ٤ : شجرة البابواب الأفريقية العملاقة ، اسمها باللاتينية *Adansonia digitata* ، يبلغ قطر الجذع ٣٠ قدماً أو يزيد ، وتحاول القيلة في أيام الجفاف الشديد أن تحطم هذه الشجرة أحياناً من أجل الحصول على أنسجتها العصيرية .

الخيزان Bamboo ، نبات عملاق ، وإن لم يصنّف ضمن الأشجار ، فالنوع « البمبوزة المخدبة » *Bambusa fastuosa* قد بلغ ارتفاعها ٢٥ متراً ، وهي نباتات تعيش في شكل مستعمرات فردية متقاربة جداً تعمل كسياج يصل ارتفاعه إلى نحو ٩ - ١٠ متر قبل أن يظهر من أعلى في شكل مروحة .

ومما يثير الإعجاب أن الخيزران ليس من الأشجار - كما أشرنا - بل هو ضمن الأعشاب كما يصنفه علماء النبات ، وبالذات الأعشاب النجيلية ... إلا أن طول هذه الأعشاب يصل إلى ٤٠ متراً أحياناً ، ويتجاوز قطرها ٢٥ سم . وبالتالي فالخيزران حالة خاصة جداً في عالم النبات أو في عالم الأحياء التي تعمّر على سطح الأرض ... فمن أهم جوانب حياته المثيرة سرعة نموه المذهلة ، حتى أن أحد علماء النبات اليابانيين حسب نمو أحد أنواع الخيزران فوجده ينمو بمقدار ١,٣٩١ من المتر في كل ٢٤ ساعة .. ومن العجيب في حياة الخيزران أن الساق تنمو دون الحاجة إلى ضوء على الإطلاق ، وهي حين تخرج أعلى سطح الأرض تخرج كاملة ولا تتغير بعد ذلك في الشكل أو القطر ، وإنما تتمدد إلى أعلى . ويظل الخيزران ينمو ويواجه مصاعب الحياة ويصمد ويستمر صموده إلى ثلاثين أو أربعين أو حتى ستين سنة !! كما أنه يستطيع أن ينمو في المناطق الباردة شمال آسيا وأوروبا ، هذا مع العلم بأنه من نباتات المناطق الحارة ... وأفضل صور لنموه حين نراه في مناطق الشرق الأقصى ، في الهند وتايلاند وماليزيا والفلبين وأندونيسيا واليابان والصين .

تمتد جذور شجرة « تين البنغال » أفقياً في التربة ، وتحتل مساحات شاسعة ، لتنتع عدداً كبيراً من الفسائل التوائم ، وقد بلغت مساحة امتداد جذور إحدى هذه الأشجار ٦٠٠ متر مربع !! ( الصورة رقم ٥ ) .

ومن نخيل التمر أنواع طويلة غير متفرعة وذات شكل أسطوانى ، ويصل معدل طولها إلى نحو ٢٠ متراً ، وقد يزيد فيبلغ في بعض النخيل إلى ٢٥ - ٣٠ متراً . أما سمك الجذع فيبلغ نحو ٤٠ - ٩٠ سم . وتنمو النخلة فيزداد طولها سنوياً ارتفاعاً يبلغ ٣٠ - ٤٥ سم وربما إلى ٩٠ سم أحياناً ، حسب النوع والظروف البيئية المحيطة بالشجرة .

وإذا كانت العملاقة في الأطوال أو الأقطار ، فإن هناك أعضاء من الأشجار تحقق هذه الصفة لنفسها ، فمثلاً يصل طول سعة نخلة التمر ( وهي ورقة نباتية مركبة ) إلى ٣ - ٥ أمتار وهي ريشية متجهة إلى أعلى ، وتعيش خضراء عادة مدة ٣ - ٧ سنوات وبعدها تيبس وتجف وتبقى معلقة بالجذع . كذلك فإن أزهار الصبار الأمريكى الذى يعيش على امتداد السواحل البحرية الجافة يصل ارتفاع الساق الزهرية فيه إلى عشرة أمتار . والعملاقة قد تكون في البذور والثمار أيضاً ، فثمار النخيل في جزيرة السيشيل

يصل قطرها إلى نصف متر ووزنها إلى أكثر من ١٥ كيلوجراماً .



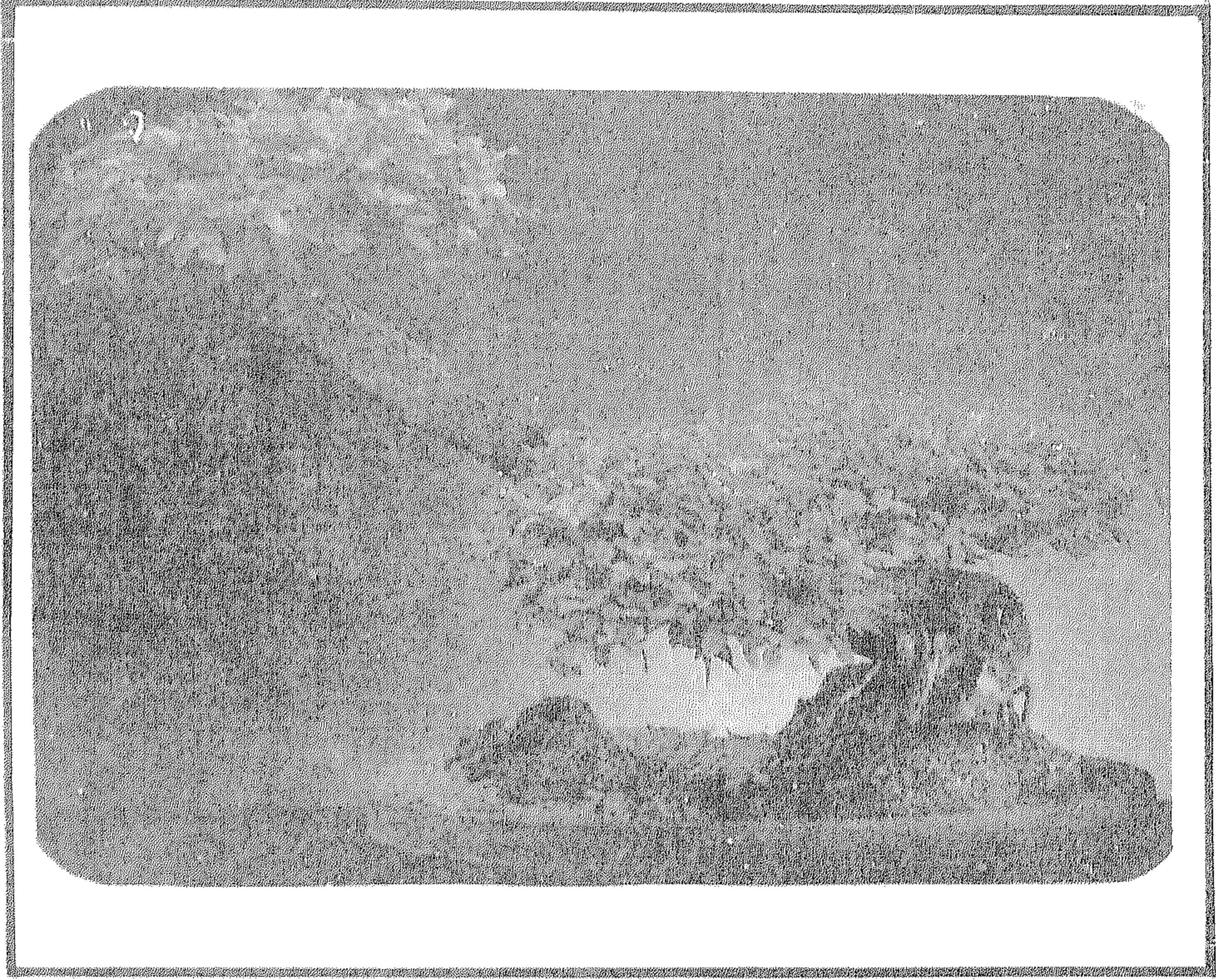
صورة ٥ : تمتد الجذور الطارئة (أى العارضة) لشجر التين البنغالي *Ficus benghalensis* فوق سطح الأرض بكثرة ، حتى يصعب علينا رؤية الشجرة الأصلية التي تنمو عليها هذه الأجزاء المنشقة . وهناك فى النباتات الدنيا أشكال غريبة يمكن أن توصف بالعملاقة ، ففى الطحالب البحرية جنس الكيساء *Macrocystis* وهو يعيش فى جنوب المحيط الهادى ، ويبلغ طول ساقه أكثر من ١٠٠ متر ، وهى تطفو تحت الماء . عاريات البذور *Gymnosperms* نباتات بذورها غير مغلفة ، تتصل مباشرة بأوراق متغيرة ، وليس لها مبيض ، وأكثرها نباتات راتنجية خشبية ذات جذع طويل . وأشهر فصائل عاريات البذور السيكاقيات *Cycads* ، والمعلبيات *ginkgaes* والصنوبريات *Conifers* . وتضم الصنوبريات القبائل التالية : القبيلة السروية *Cypressinae* ( ومنها العرعر والسرو ) ، والقبيلة التوبية *Abietinae* ( ومنها التنوب والصنوبر والأرز ) ، والقبيلة الزرنبية *Taxineae* ( ومنها الزرنب أو الطقسوس ) . والتنوب *Fir* شجر دائم الخضرة *evergreen* ، ينتشر فى جميع أنحاء العالم ، يبلغ

طوله ٩٠ متراً ، وخشبه معروف وكثير الاستعمال ، ويستخرج منه عصارة راتنجية شائعة النفع . أما الأرز Cedar فشجر كبير ضخيم ، يبلغ متوسط ارتفاعه ٥٠ متراً أو يزيد ، ولا يقل متوسط ما به من المواد الراتنجية والزيتية ما يحافظ عليه ضد الأضرار . كذلك فشجر الصنوبر pine شجر باسق ضخيم دائم الخضرة يبلغ ارتفاعه ٤٠ متراً ، وجذع الشجرة شديد النحافة كثير التفرع ، والأغصان أفقية تقريباً توجد في طبقات متراكبة . وتأخذ الشجرة مظهراً هرمياً في البداية ، ثم يتحول إلى مستدير أو مسطح . ومخاريط الصنوبر مشهورة وأوراقه الإبرية كذلك مشهورة ، ومن الصنوبر أنواع منها الصنوبر الأبيض والأحمر والأسود والصنوبر البحري والبري والصنوبر المثمر والصنوبر الحلبي ، والصنوبر الكناري والصنوبر الفضي ،... الخ . ومن المعروف أن شجر الصنوبر يعمر طويلاً ، وبجذوره وسوقه قنوات مليئة بالزيت والراتنج .. تجرح الجذور والسوق فيسيل منها سائل زيتي عطري الرائحة حريف الطعم ، يقطر هذا السائل فينتج منه الراتنج المعروف باسم ( القلفونية ) والزيت المعروف باسم ( زيت التريتينا ) ، وله فوائد طبية مشروحة في كتب الطب الشعبي والعقاقير الطبية وخلافه .

## الأشجار الأقزام

الأشجار الأقزام التي نتكلم عنها في هذه الجزئية من موضوع الأشجار يتراوح طولها بين ٦ سم ، ١٥٠ سم كحد أقصى لها ، مهما بلغت من العمر حتى ولو وصل عمرها ٣ قرون أو يزيد . وهذه الأشجار تنمو في الطبيعة وتنمو أيضاً في أصص بالحدائق المنزلية أو داخل البيوت ، وهي من أنواع الأشجار الأخرى الكبيرة ، فتجد « قيقب » قزم و « تين » قزم و « صنوبر » قزم وهكذا .. ( الصور أرقام ٦ - ٨ ) . تنفرد اليابان ( والشرق الأقصى عموماً ) بفن تقليم وتشكيل هذه الأشجار الأقزام ، وهو الفن المعروف باسم ( البونزاي ) ومعناها الحرفي « شجرة في إصيص » . وهناك في اليابان مزارعون ، بل فنانون ، يوقفون أعمارهم على العناية بهذه الأشجار ، حتى لتجد أجيالاً ثلاثة أو أكثر لأسرة واحدة يتوارثون رعاية شجرة أو غابة أو مجموعة من هذه الأشجار الأقزام .

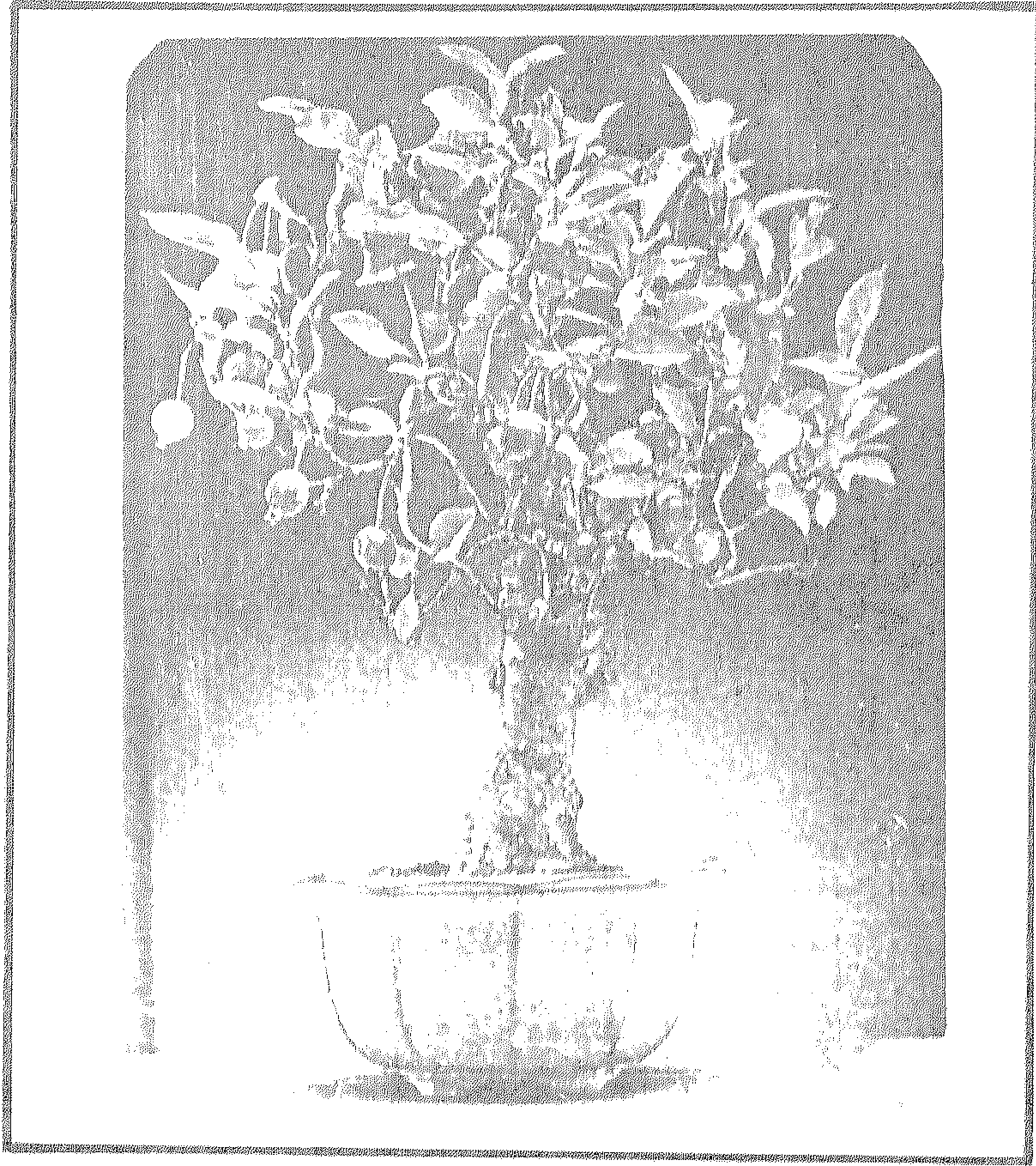




صورة ٦ : الأشجار القزمية تزرع وتنمى وترعى في اليابان ، والشرق الأقصى عموماً ، ولا يزال فن رعايتها وتشكيلها إلى الآن ، حتى قام اليابانيون حالياً بنشره في العالم الغربى . وفي الصورة شجرة قزمية عمرها ١١٠ سنوات ولم يتعد طولها ٣٥سم !!

وإذا كان معلّمو هذا الفن في اليابان يطلقون على أنفسهم لقب ( فنان ) ، فإن لهم ميزات يتفوقون بها على الفنان الرسام أو أى فنان يتعامل مع الريشة واللوحة وغيرهما من أدوات الفن ، وذلك - من وجهة نظرهم - لأن فنانى « البونزاي » يتعاملون مع خامّة حية .. مع الحياة ذاتها ، مع النبات الحى ، مع الطبيعة ، تعامللاً مباشراً ؛ ثم يتميز فنان البونزاي أيضاً بأن عمله لا ينتهى حتى ولو انتهى عمره هو ، فالشجرة لا ينتهى عمرها بعمر القائم على رعايتها ، فقد يتوارث أبناء وأحفاد وأبناء أحفاد أحد معلّمى البونزاي رعاية شجرة أو غابة أشجار أقزام ...





صورة ٧ : شجرة تفاح لکنا قزما لم يزد طولها عن ١٤ سم رغم بلوغها سن ١٤ عاماً !!

يقوم فنان « البونزای » بلف سلك ( أو خيط ) نحاسی حول فروع الشجرة في مواسم نموها وذلك ليشيها حسب الشكل الذي يرغبه ، وليمنعها من الكبر في الحجم ، ويظل هذا الخيط مكانه طوال فترة مواسم النمو ، وكذلك يحدث لف السلك حول الوريقات ، وغير ذلك ، كما يتم قص الجذور دورياً ليظل النبات قزماً . ولكل نوع من أنواع الأشجار رعاية خاصة ، فيتوجب تغيير الأص عدة مرات مع مراحل النمو ، وعادة يتم هذا مرة أو مرتين في السنة ، وقد تتباعد مرات تغيير الأص ( إلى أص أكبر ) إلى ٢ - ٣ سنوات كما هو الحال مع الأشجار المورقة ، ه سنوات كما هو الحال مع الصنوبريات .



صورة ٨ : وهذه شجرة قيقب أحمر ، من الأشجار الأقزام ، طولها ٤٠ سم ، وعمرها ٦٥ سنة ١١  
وفن تهذيب وتقليم الأشجار الأقزام يدر على أصحابه أرباحاً لا بأس بها ، بل  
هي أرباح كبيرة فعلاً ، لأن شجرة واحدة من هذه الأنواع يمكن أن تباع بخمسة  
آلاف دولار ، وإن كانت هناك أشجار منها تباع بنحو ٣٥ دولاراً ، وهذا يتوقف  
على النوع وعلى العمر ، فكلما كانت الشجرة ضاربة في العمر غلا ثمنها .  
واستطاع اليابانيون حالياً أن يعرفوا أوروبا وأمريكا بهذا الفن ، وأن يصدروه إليهم  
ويعرضوه في أغلب المعارض الفنية ، وأصبحت الأشجار الأقزام تلقى رواجاً في  
أسواق أنحاء متفرقة من العالم الآن .

### المظهر العام للأشجار

أهم ما يميز الشجرة هو مظهرها الذي يحدد شكلها وهيئتها ، ويُقصد به مجموع  
الشجرة كلها جذعاً وساقاً وأوراقاً وجذوراً ، ويتعلق ببنية لجذع والأغصان والعلاقة  
الموجودة فيما بينهما . والمظهر الطبيعي للشجرة هو الذي تأخذه الشجرة دون تدخل

الإنسان أو الحيوان أو العوامل المناخية والبيئية الأخرى فى العبث بشكلها ومظهرها . كما أن هناك عوامل تتدخل فى تحديد مظهر الشجرة هى العوامل الداخلية أى الذاتية ، منها النوع والضررب Variety والعمر .

كيف نصف مظهر الشجرة ؟ نصفه بالجدع : شكله ( عادى أو غير عادى ) ، ودرجة نموه ( قليل أو متوسط أو مفرط ) ، وامتداده ( مستقيم أو منحني ) . ونصف المظهر أيضاً بالأوراق : عادية أو غير عادية ، كثيفة أو نادرة ، حزمية أو منتشرة ، تمتد من أسفل الجذع أو من أعلى . كما نصفه بالجذر : غير ظاهر فوق التربة ، أو متصل بالجذع فوق العنق بواسطة جذور جناحية أو دعامية ... الخ .

## الفوائد الكيميائية والاستعمالات الطبية

### شجرة الأراك :

اسمها العلمى *Salvadora persica* ، من الفصيلة الأراكية *Salvadoracées* ، تنمو فى الأماكن الحارة والاستوائية وتكثر عادة فى أودية الصحارى ، وهى قليلة فى الجبال ، وتنتشر فى الجزيرة العربية فى منطقة عسير ، جيزان ، وأبها ، كما ينمو الأراك فى طور سيناء وصعيد مصر والسودان وشرق الهند .

أغصان شجرة الأراك كثيرة ومتشابكة ؛ لذا فهى تنتشر على الأرض لمسافات كبيرة ، فتبدو الشجرة الواحدة وكأنها غابة . أزهارها صفراء مخضرة ، وثمرتها أكبر بقليل من حبة الحمص ، ولونها يسود فى النهاية وتصبح بذلك حلوة الطعم حاذقة قليلاً ، وهى تؤكل ، وتُجمع الثمار فى شكل عناقيد .

هذه هى شجرة المسواك ، وهو يؤخذ من جذور الشجرة البالغة ( بين السنتين والثلاثة ) ، وقد يكون جافاً أو أخضر ، وقد يؤخذ أيضاً من الأغصان ، وله رائحة خاصة وطعم حراق . ويستعمل المسلمون المسواك بدلاً من الفرشاة والمعجون فى أغلب الأوقات لدعك الأسنان وتنظيفها . وفيما يلى بعض التفصيل فى أهمية استعمال المسواك للأسنان :

الوصف التركيبى للمسواك : إذا أخذنا مقطعاً عرضياً فى عود السواك ( أو المسواك ) فإننا نراه تحت المجهر ( الميكروسكوب ) يتألف من الطبقات الآتية :

( ١ ) طبقة فلينية . ٢ ) نسيج قشرى تتخلله بعض الخلايا المتصلبة والألياف وداخله حبيبات نشا . ٣ ) حُزَم لحائية خشبية تتألف من لحاء نحو الخارج وطبقة مولدة ( كامبيوم Cambium ) وأوعية خشبية ( وهى تشكل الألياف المنظفة للأسنان ) ، حولها نسيج متخشب ، وهذه الأوعية الخشبية والنسيج المتخشب توجد على عدة طبقات . ٤ ) أشعة مخيطة تفصل بين الحزم الخشبية اللحاءية ، وخلاياها مليئة ببلورات السيليس والأحماض وحبيبات النشا .

**التركيب الكيميائى للمسواك : ١ )** يحتوى السواك على العفص Tannic acid ، وهو مادة ذات تأثير مضاد للتعفنات والإسهالات ، ويعتبر مطهراً وله استعمالات مشهورة ضد نزيف الدم ، كما يطهر اللثة والأسنان ويساعد على شفاء جروحها الصغيرة ويمنع نزيف الدم منها . ٢ ) توجد بالسواك مادة سنجرين Sinnigrin ، وهى مادة جليكوزيدية تتكون من اتحاد زيت الخردل « أليل » مع سكر العنب ( اليمينى ) . وتساعد هذه المادة على الفتك بالجراثيم . ٣ ) مواد عطرية زيتية Essences ، وهى التى تعطى المسواك رائحته المميزة ، وتنحل فى الغول ( الكحول Alcohol ) والأثير ، وتوجد بنسبة ١٪ تقريباً . ٤ ) الأملاح المعدنية لكل من الصوديوم والبوتاسيوم والكلور والكبريت والحديد وبلورات السيليس ، وتوجد بنسبة ٤٪ من وزن عود السواك . ٥ ) مواد أخرى : النشا ، مواد صمغية ولعابية ، نشادر ، أحماض غولية ( وهى أحماض هيدروكسيلية ) .

هكذا ، إذا نظرنا إلى المعلومات السابقة لا تضح أمامنا أن السواك فرشاة طبيعية مزودة بأملاح معدنية ومواد عطرية ومضادات الجراثيم وغير ذلك ، فكأنه فرشاة ، ومعها مسحوق مطهر لتنظيف الأسنان .

### شجرة التَّنُوب :

شجر التَّنُوب يقع تصنيفياً فى جنسين هما : *Abies* و *Pseudotsuga* ، وهما من الصنوبريات Coniferates فى مغطاة البذور .

التنوب الأوروبى الفضى *Abies alba* : شجرة دائمة الخضرة يبلغ ارتفاعها ١٥٠ قدماً ، ذات أوراق خضراء داكنة مفلطحة . تنمو المخاريط الذكورية والأنثوية على نفس الشجرة ، ويتم التأبير بواسطة الرياح . ويبلغ طول المخروط الأنثوى الناضج ٦ بوصات ، وله بذرتان جناحيتان على سطحه العلوى من كل حشفة . وهذا النوع

موطنه الأصلي مرتفعات جنوبي ووسط أوروبا .

أما التنوب الأبيض *Abies Concolor* : فيوجد في المرتفعات الصخرية لجنوبي كالورادو ، ويتدرج تجاه الجنوب إلى المكسيك الجديدة والمكسيك ، وتجاه الغرب إلى كاليفورنيا وأوريغون . يبلغ ارتفاعها نحو ١٠٠ - ١٥٠ قدماً ، ولها أوراق مُسطحة يبلغ طولها نحو ٣ بوصات وتنحني إلى أعلى . يبلغ طول المخروط الأسطوانى ٣ - ٥ بوصات عند نضجه . أما التنوب النيبيل *Abies procera* فينمو في الأجرار خاصة على مرتفعات كاسكيد في واشنطن وأوريغون وشمالي كاليفورنيا . ويستطيع أن يبلغ ارتفاعه ٢٥٠ قدماً وقطر جذعه ٢٤ قدماً ، أما الأوراق فكثيفة ومفلطحة وطولها يبلغ بوصة واحدة ، وأطرافها مستديرة . يبلغ طول المخروط الناضج الأسطوانى ١٠ بوصات وعرضه ٤ بوصات .

وفي جنس *Pseudotsuga* تقع عدة أنواع منها تنوب دوجلاس *P. menziesii* ، وهو يوجد في مساحات شاسعة من شمال جنوبي أمريكا ، في جنوبي كولومبيا البريطانية ، واشنطن ، أوريغون ، كاليفورنيا ، أريزونيا ، والمرتفعات الصخرية . ويبلغ ارتفاع الشجرة تحت الظروف البيئية الملائمة نحو ٣٠٠ قدم ومحيط جذعها نحو ٤٠ قدماً . يبدو القلف الفلينى السميك ذو حروز وميازيب غائرة ، وأوراق الشجر خضراء داكنة رقيقة ، يصل طولها إلى نحو بوصة . ويبلغ طول المخروط الناضج ( ولون بني باهت ) ٢ - ٤ بوصات .

### شجرة العود :

اسمها العلمي *Aquilaria agallocha* من فصيلة الصعتريات ، موطنها الأصلي حوض البنغال وبورما وآسام وجاوة وكمبوديا في جنوبي شرق آسيا . يصل ارتفاع الشجرة البالغة إلى ١٠٠ قدم ، ويتراوح محيط جذعها بين ٨ - ١٢ قدماً . خشبها السليم لا رائحة له ، أما حينما تهرم الشجرة ويزيد عمرها عن الخمسين عاماً ، تدب الفطريات في جسدتها ، فلا تملك الشجرة الدفاع عن نفسها سوى بإفراز صمغ راتنجى زكى الرائحة يكسب الخشب لوناً بنياً داكناً .

وللعود ( أو البخور ) أسماء عربية عديدة منها : الألوة ، الألبجوج ، القطر ، القنطار ، الوج ، الوقى ، الشذا ، الصنفي ، القمارى ، الهندى ، الخ . وهذا الإفراز الراتنجى إذا أحرق سطعت منه رائحة زكية . وكثيراً ما يخلط هذا العود بعود آخر

من فصيلة القرنبات اسمه العلمى *Aloexylon agallochum* يأخذ نفس أسماء العود الأصلى .

وإذا كان العود ( أى البخور ) معروفاً منذ القدم فى المعابد الوثنية وغيرها ، فإن الإسلام لم ينكر التطيب برائحته لكنه حرم أن يكون ذلك جزءاً أو شكلاً من أشكال العبادة . ولقد انتشرت تجارة العود فى الزمن القديم عبر كل أرجاء الشرق بين مصر وبابل ، حتى لكأنها تجارة النفط فى العصر الحديث !! وذلك فى المناطق من جنوبى شرق آسيا إلى جنوب شبه الجزيرة العربية ( بخرأ ) ، ثم عبر القفار والصحارى إلى غزة بفلسطين ، فمصر ، وإلى الخليج ( براً ) .

ويسمى العود فى جنوب شرق آسيا باسم ( الآجور ) أو ( الآحار ) ، والمواد الصمغية والراتنجية التى يشتهر بها شجر العود يفرزها الذكور من هذه الأشجار . ومما يدل على نفاسة العود غلاء ثمنه ، فلقد وصل ثمن الكيلوجرام الواحد منه إلى أكثر من عشرة آلاف دولاراً حالياً .

### أشجار النخيل :

نخيل البلح اسمه العلمى *Proenix dactylefer* من فصيلة النخليات *Palmaceae* ، وهى تنتمى إلى رتبة *Palmae* ( الصورة رقم ٩ ) التى تعتبر أعظم وأهم الرتب النباتية التى عرفها الإنسان :

ينتشر نخيل البلح فى المناطق الحارة وشبه الحارة فى العالم ، وكذلك ينمو ويعيش بعضها فى المناطق المعتدلة . وإلى جانب نخل ( أو نخيل ) البلح أى التمر أو الرطب ، يوجد أيضاً نوع آخر هو نخل النارجيل ( جوز الهند ) وسوف نأتى إليه بعد قليل .

تستخدم النخلة فى أغراض كثيرة جداً ، فكل جزء منها له استخدامات وفوائد ، لكننا نركز هنا على جزء واحد فقط هو الثمرة ، بل ولا نريد تفصيل القول فى الإعجاز الطبى للآية القرآنية الكريمة التى ذكرت أكل السيدة مريم للرطب عند مخاضها فى السيد المسيح عليه السلام ، أو الإعجاز الطبى للسنة النبوية الشريفة فى هذا الموضوع ، ونرجى هذا إلى مؤلف خاص به نعد به قارئنا العزيز فى المستقبل القريب إن شاء الله ، وإنما نذكر الآن جذاذات تفى بالغرض فى موضوع الأشجار .





صورة ٩ : نخيل البلح أو التمر ، شجر ضخم مشمر ، يزرع فرادى أو في مجموعات في أنحاء متفرقة من العالم العربي ، ويعبر مصدراً غذائياً ومورداً اقتصادياً هاماً في العراق وغيره من البلاد العربية ، وكل ما في النخلة يستخدم صناعياً .

ثمرة البلح عبارة عن لحم ونواة ، وبتحليل اللحم وجد أنه يتألف من المواد الكيميائية التالية :

١٣ - ١٥ ٪ ماء

٧٠ - ٧٨ ٪ كربوهيدرات

٢,٥ ٪ دهن

١,٩ - ٢ ٪ بروتين

١٠ ٪ ألياف

١,٥ ٪ رماد

وتحتوى كل مائة جرام بلح على : ٦٥ مليجرام كالسيوم

٧٢ مليجرام فوسفور

٥,١ مليجرام حديد

ولقد ثبت أيضاً أن البلح مورد جيد لفيتامين ( أ ) ، كما أنه مورد لا بأس به لفيتامين ( ب ) أو الثيامين ، وأيضاً فيتامين ( ج ) . وهناك تحليلات كيميائية يتضح منها أحماض عديدة وأملاح كثيرة موجودة في لحم الثمرة .

أما النواة فهي الجزء الصلب الموجود داخل الثمرة ، ووزنه يتراوح عادة ما بين ١٠ - ٢٠ ٪ من وزن الثمرة . وبتحليلها كيميائياً وجد أنها تحتوى على :

٦,٤٦ ٪ ماء

٦٢,٥١ ٪ كربوهيدرات

٨,٤٩ ٪ دهون

٥,٢٢ ٪ بروتين

١٦,٢٠ ٪ ألياف

١,١٢ ٪ رماد

كما يوجد في نواة التمر أيضاً عدة أحماض ، وقد أوردتها بحث لأحد الباحثين العراقيين هكذا :

٠,٧ ٪ حمض الكابريك Capric acid

٢٤,٢ ٪ حمض اللوريك Lauric acid

٠,٥ ٪ حمض الكامبرينيك Camprinic acid

Myristic acid حمض الميرستيك ٩,٣٪

Palmitic acid حمض البالميتيك ٩,٩٪

Oleic & linoleic acids حمض الأوليك واللينولييك ٢٥,٢٪

Stearic acid حمض السيتريك ٣,٢٪

يعتبر البلح من الأغذية الممتازة المفيدة لجسم الإنسان ، لما يوجد فيه من مواد عديدة ضرورية لحفظ صحته . فمن هذه المواد ما يساعد على النمو فتبنى خلايا جديدة أو تصلح ماتلف منها . وبعضها تحافظ على سلامة الجسم من الأمراض ، وتبنى الأجسام المضادة أو الأنزيمات ( الخمائر ) الضرورية للعمليات الحيوية في الجسم . وبعضها ضرورى لتسهيل عملية الولادة عند الحوامل ولإيقاف الدم بعد المخاض وإرجاع الرحم إلى حالته الطبيعية . ومنها ما يحمى من الطفيليات والسرطان ، ومنها ما يمد جسم الإنسان بالطاقة الحرارية اللازمة له في أسرع وقت .

يفيد البلح الشيوخ الذين يعانون من ضعف السمع ، كما يفيد في الحفاظ على بريق العين ويمنع جفاف الجلد وجفاف الشعر ويحفظ رطوبة العين لاحتوائه على كمية عالية من فيتامين ( أ ) . كما أنه يهدئ الأعصاب ويداوى القلق النفسى والوسوسة والمزاج العصبى .

كما ثبتت فاعلية التمر في تحسين القدرة الجنسية ودرجة الخصوبة في الرجل ، فقد دلت التجارب المعملية على أن تناول التمر يزيد من حيوية وسرعة ونشاط الحيوانات المنوية ( الجيمنتات Spermatozoa ) ، مما يزيد من درجة الخصوبة وزيادة القدرة على الإنجاب . ويعتبر الاوروبيون أن السبب في التفوق الجنسى لدى الشرقيين هو تناولهم البلح ، لأنه يحتوى على نسبة عالية من الفوسفور ، وهو العنصر الفعال الذى يعين الدماغ وأعضاء التناسل في عملها .

وزيت نواة البلح يفوق زيت بذرة القطن جودة من حيث الاستعمال الآدمى . كذلك فمجروش النوى يستعمل كعليقة للحيوانات لما فيه من بروتين ( يصل إلى ٥,٥ ٪ ) ، وهى عليقة تقبل عليها الحيوانات .

وهناك نخيل آخر يسمى نخيل الزيت ، وموطنه غرب أفريقيا ، وأدخلت زراعته في مصر اعتباراً من سنة ١٩٣٠ ) . ويعتبر هذا النوع من النخيل مصدراً هاماً لإنتاج الدهن في العالم . فالثمرة في لحمها الخارجى ( بريكارب ) تحتوى على نسبة عالية من

الزيت بدلاً من السكر ، حيث تصل نسبة الزيت به ٣١,٧ - ٥٣,٥ ٪ ، وتصل نسبة الزيت بالبذرة إلى ٣٥ - ٥٢,٣ ٪ ، حسب الأصناف والبيئة التي تزرع بها هذه الأشجار .

ويستعمل زيت النخيل في صناعة الصابون وفي المسلي الصناعي ، والزيت المكرر معروف بمقاومته الكبيرة للترنخ الأكسیدی نظراً لاحتوائه على نسبة من الأحماض غير المشبعة ، وارتفاع النسبة التي يحتويها من حمض البالميك يجعله هاماً في صناعة الصابون .

**أشجار التفاح :**

التفاح نوع من الفصيلة الوردية ، اسمه العلمي *Pyrus malus* ، أصله من شرق أوروبا وآسيا ، وانتشرت بعد ذلك في أنحاء متفرقة من العالم . يصل ارتفاع الشجرة إلى نحو المترين ، أوراقها بيضاوية ، تظهر الأزهار والأوراق في الربيع من كل سنة . والسطح العلوي للزهرة أبيض اللون ، أما السطح السفلي لها فقرمزي اللون .

التفاح غذاء شهى ومفيد لأعضاء مختلفة من جسم الإنسان ، ففيتامينات أ ، ب ، ج والمواد السكرية والبروتينات والمواد الدهنية والبكتينية والأحماض العضوية والمعادني ، كل هذا وذلك له من المنافع الكثير في تقوية العظام وشديد الحاريا وإمخائها . وإذا كان التفاح له في الطب العديد منافع كثيرة حشدت بها كتب الأقدمين من كافة أنحاء العالم ، فإن الطب الحديث أثبت فوائد في تنظيم أنساء وسائج الإمساك المزمن والإسهال عند الأطفال وإزالة الحصى الحصى وإزالة حمض البوليك . كما يخفف نقيع التفاح من آلام الحمى ويذهب العفش وينشط الكبد ويهسيء السعال المزمن ويخرج البلغم ويخلص الجسم من الأحماض الضارة والدهون الزائدة ، ويسهل إفراز الغدد اللعابية ، ويخفف التهاب الأعصاب والوهن القلبي ويصون الأوعية الدموية ويحافظ على الأسنان ، ويرفع الروح المعنوية ، ويزيد من مقاومة الجسم للأمراض . كذلك يعتبر تناول التفاح بقشره علاجاً من آلام الروماتيزم ومداواة السعال عند الأطفال والمسنين ... وينصح باستعمال التفاح في معالجة زيادة ضغط الدم والإصابة بتضخم العقد الليمفاوية وفقر الدم .. ويفيد أيضاً في علاج العقم في حالة خلو الزوجين من كل الأمراض .

#### شجرة جنوز القليب :

شجرة ندى ن شوكليها البون في منطقة حزر أندونيسيا والملايو ، هي من النوع

المسمى *nutmeg* ، واسمها العلمي *Myristica fragrans* ، من فصيلة الآسيات *Myristicaceae* . يتراوح ارتفاع الشجرة بين عشرة أمتار وعشرين متراً ، وثمرتها أحادية البذور *monosperm* مُكْتَنَزَةٌ ، ومحاطة بغلاف ، والبذرة لونها بني مائل إلى الرمادي ، وهي كروية الشكل تقريباً ، وسطحها خشن . والأزهار وحيدة الجنس ، والنبات ثنائي المسكن !

تحتوي ثمار جوز الطيب على كميات كبيرة من المواد الدهنية والزيوت العطرية التي تتميز بأريج طيب وطعم لذيذ . وهي تجفف وتباع ، وتستخدم تابلاً من توابل المطبخ ، ولها أثر في مساعدة عملية الهضم .

وفي الطب الحديث يستخرج من جوزة الطيب زيتها الطيار بالتقطير وكذلك الزيت الثابت الناتج من عملية عصر الثمار ، ويستخدم الزيتان في تحضير أنواع من الدهانات لعلاج الروماتيزم والبرد ولدغ الحشرات ، ولعلاج الفطور والطفيليات الخارجية مع زيوت نباتية أخرى مثل زيت الكافور .

ومادة *Myristicin* الموجودة في الزيت الطيار مخدرة وسامة إذا أخذت بكميات كبيرة ، أما استعمالها بكميات صغيرة جداً فيعمل على تنشيط العضلات اللاإرادية ، وقد يكون هذا هو السبب في استعمال جوزة الطيب في تنشيط القدرة الجنسية لدى الرجال .

### أشجار التمر هندي :

طولها يصل إلى ٣٠ متراً ، تنمو في المناطق الاستوائية ، وموطنها الأصلي السودان ، ومنه انتشرت زراعته في جزر الهند الشرقية . وهو نبات من الفصيلة القرنية اسمه باللاتينية . *Tamarindus indica h.*

يحتوي لبُّ التمر هندي أحماضاً عضوية هي حامض الترتريك وحامض الستريك وحامض الماليك ، ويحتوي أيضاً حامض النيكوتينيك وسكر محلول . ومشروب التمر هندي يناسب البيئة الحارة أكثر من أي مشروب آخر ، فهو يقوم بتنشيط الكبد وتنقية الدم ويعمل على تجديد خلايا الكبد وإخراج الصفراء . وهو بعد تحليته بالسكر يعمل كمخافض لدرجة الحرارة المرتفعة .

ذكر داود الأنطاكي في تذكرته عن التمر هندي بكلاماً منه أن هذا الثمر يعمل على قبض المعدة المسترخية .. وقال عنه ابن سينا في كتابه « الشفاء » : التمر هندي

ينفع من القىء والعطش في الحميات ويسهل الصفراء ويلين الطبيعة بغير عنف .

### أشجار التوت :

أشجار التوت أنواع ، منها التوت الأبيض *Morus alba* ، التوت الأسود *Morus nigra* ، والتوت الأحمر *Morus rubra* . تؤكل الثمار ويعمل منها شراب أو مرى ، وهى مفيدة في أمراض الحلق وملطفة للحمى ، وتستعمل في الهند لعلاج عسر الهضم *Despepeia* والسودا « المالنخوليا *Melanckolia* » ، وقلق الشجر يستعمل كمسهل وطارد للديدان *Antihelminthia* .

وثمار التوت تحتوى بروتينات ومواد دهنية وسكرية وكالسيوم وحديد ونحاس وكبريت وبوتاسيوم وفوسفور وصوديوم وكلور ومنجنيز ، وأثبتت التجارب أنها تعمل كمقو عام ومرطب ومطهر وملين .. وأكل التوت الناضج ينفع ضد الوهن النفسى والنزيف والإمساك والتهاب الأمعاء ونزلات الصدر والتهاب غشاء الفم واللثة .. ويستعمل التوت الناضج ضد الإمساك ، بينما يستعمل عصير التوت غير الناضج ضد الإسهال ... وثبت أيضا نفعه في علاج مرضى السكر .

أما أوراق التوت ، فإضافة إلى استعمالها غذاءً لدودة القز وهى التى تدر ربحاً وفيراً حيث تربي بأعداد هائلة ويؤخذ من شرانقها كميات كبيرة من الحرير الطبيعى ، فإن أبحاثاً علمية حديثة أثبتت أهمية هذه الأوراق في غذاء الحيوانات كالفئران مثلاً .. ويؤمل أن تستخدم هذه الأوراق كغذاء لما تحتويه من فيتامينات أ ، ب ، ج ، وبروتينات وأحماض أمينية تؤثر في بناء خلايا الجسم ، وقد يكون لها علاقة بهرمون النمو الذى تفرزه الغدة المحبة النخامية .

### أشجار الموالح :

هى « الموالح » في مصر والسودان ، وهى « الحمضيّات » في الشام ، وهى « القوّارص » في بلاد المغرب العربى ، وكلها إيمونيات تتبع جنس الليمون *Citrus* من الفصيلة السّداية *Rutaceae* ، وهى نباتات ذوات أوراق مرة المذاق لما تحتويه من راتينات *resins* . أصل هذه الأشجار هو المناطق المدارية ، ثم انتشرت منها إلى المناطق قرب المدارية والمناطق المعتدلة .

والموالح أشجار دائمة الخضرة صلبة العود ، ذات أشواك قاسية طويلة ، وهى اليرتقال والليمون والبنزهر والأترج واليوسفى والليمون الطبى والنارنج .

البرتقال *Citrus sinensis* هو أشهر هذه الموالح وأكثرها انتشارا ، والمعنى الحرفي للاسم العلمى هو « الليمون الصينى » ، لأنه أول ما عُرف عُرف بالصين منذ ملايين السنين . وثماره الناضجة صفراء اللون ذات قشرة رقيقة أو غليظة ، ناعمة أو خشنة ، لونها أصفر أو أحمر قانى .

يحتوى عصير البرتقال على ٥ - ١٠٪ سكر ، ١ - ٢٪ حمض الليمون ( ستريك ) ، وقدر لا بأس به من فيتامين ( ج ) . وقشور البرتقال تفيد فى علاج المغص والآلام المعدية والغثيان وإيقاف القيء والنزيف ، ويستخدم أيضاً فى علاج الحمى ، وكمُنشط للجهاز الهضمى . ويصنع منه أيضاً ما يسمى « لصقة قشر البرتقال » ، « معجون قشر البرتقال » . أما الأوراق فتستعمل فى علاج بعض الأمراض العصبية ، ومنقوع الورق حين يأخذه المرء قبل الأكل يقوى المعدة وينبه الهضم . ويفيد استعمال الأزهار فى علاج كثير من حالات الصرع ومضاد للتشنج ، ويدخل فى المستحضرات الطبية ؛ حتى بذر البرتقال له فوائد ، ومنها أنه يطحن وينقع فى الماء ويستعمل فى علاج ضعف المعدة ، وكمقو ومنشط وفتح للشهية .

ومن البرتقال ضروب varieties منها أبو سرة ، والمسكر ( البرتقال الحلو ) وغير ذلك . وإضافة إلى عصيره الذى نكلمنا عنه ، فهو يؤكل طازجاً ، وتصنع منه المربات . كما أن أزهاره وبراعمه الغضة يستخرج منها عطر يستعمل فى صناعة الصابون والعطور . الأترج grape fruit من الموالح ، واسمه العلمى *Citrus paradisi* ، ومعناه الحرفى « الليمون الفردوسى » . يبلغ طول شجرته ٢ - ٣ أمتار ، أوراقه تفوح منها رائحة عطرية ، وثمرته كبيرة مدورة خميصية القطبين ذات قشر ناعم ، ولونه أصفر فاقع ، ولونه نفس لون القشر إلا أنه يميل بعض الشيء إلى الإخضرار .

الليمون *Citrus limonum* هو الآخر من الموالح ، وشجرته قوية طويلة العمر منتشرة الأغصان ، وثماره بيضاوية الشكل ، لها حلقة فى ذروتها ، وهى ذات قشرة مجمدة . والليمون غنى بالفيتامينات ( ج ) والفيتامين ( ب١ ) ، إضافة إلى حمض الليمون ( ستريك ) وكميات السكر الموجودة فيه .

يحتوى عصير الليمون على ٨,٣٪ مواد كربوهيدراتية وكالسيوم وبوتاسيوم وحديد ... الخ ، وهى المواد المعدنية التى تعمل على حفظ مستوى القلوية اللازم لجسم الإنسان . يستخدم عصير الليمون فى أعمال طبية عديدة كعلاج الطفح الذى يظهر



في تجويف الفم والتهاب اللسان ، ويقوى اللثة ويقتل الميكروبات المسببة للعفن ،  
والغرغرة به تفيد في علاج التهاب الحنجرة بعد إضافة كلورات البوتاسيوم ( ٢٪ ) إلى  
المخفف المائي للعصير ، والمحلول الملحي ( ١٪ عصير ليمون ) يفيد في الوقاية من الكوليرا  
عند إضافته إلى مياه الشرب ، ويفيد العصير في علاج داء النقرس ، وينشط الكلى  
والكبد .

ويحضر من قشر الليمون عطور وماء كولونيا ، ويستعمل كمقوٍ وطارد للغازات ،  
ويستعمل زيت في صناعة الأدوية الطاردة للديدان ... الخ .

**اليوسفي** ( أو المُنْدَرِين ) هو *Citrus nobilis* ، ومعناه الحرفي « الليمون  
النبيل » ، وكذلك *Citrus reticulata* أي « الليمون الشبكي » . أشجاره صغيرة  
الحجم متشعبة الأغصان ، وقشره رقيق ينفصل عن الثمرة بسهولة ، ويستعمل هذا  
القشر لصنع المرببات ، وكذلك يستخرج منه زيت يستعمل كمادة منكهة لكثير من  
المشروبات ، أو يُعلَب .

**والليمون الطبي** *Citrus medica* يستعمل زيت قشوره في الأغراض الطبية كمادة  
منكهة . **والليمون العطري** *Citrus bergamia* يستعمل عطره الذي يستخرج من  
قشره في صنع الروائح والعطور والعقاقير والصابون .

**والنارنج** *Citrus aurantium* ، يعرف في الشام باسم « أبو صفير » ، لا تؤكل  
ثمارة ، بل تستعمل في عمل المرببات ، وتستعمل أزهاره في عمل شراب مفيد للأطفال  
وغيرهم في حالات المغص المعدي والمعوى . ويستخرج من الأزهار أيضا ( ماء الزهر )  
وهو هاضم ويستعمل في صناعة الحلوى والأشربة .

### شجرة الحناء :

أشجار يصل ارتفاعها أحيانا ٦ - ٨ أمتار ، واسمها العلمي *Lawsomia*  
*inermis* من الفصيلة الحنائية *Lythraceae* . تنمو في كثير من المناطق المدارية الحارة  
كالهند وإيران ومصر والصحراء والجزيرة العربية . ومن أصناف الحناء البلدي والشامي  
والبيغدادي والشائكة ، وأغناها بالمواد الملونة الحناء البلدي .

تحتوي أوراق الحنة على مواد سكرية وزاتنجية ودهنية ، كما تحتوي أيضا عظاما ومواد  
قابضة معروفة باسم حنّانين *Hennatanin* . وتتميز هذه الأوراق باحتوائها لمادة

اللوزون lawsonie الملونة ، وهى مادة متبلورة برتقالية اللون وتذوب فى الماء ، ويمكن لها صبغ الشعر والصوف بلون برتقالى فى بادىء الأمر ولكن هذا اللون يزداد عمقاً مع الزمن لتأكسد المادة الملونة . أما أزهار الحناء فتحتوى على زيت طيار ، ذى رائحة ذكية ، وأهم مكوناته مادة الأيونون Ionone .

ثبت أن القدماء استعملوا الحنة فى تلوين الشعر ، ولا يزال هذا شائعاً فى البلاد العربية ، سواء فى القرى أو المدن ، فإن الحنة إذا وضعت على الشعر الأبيض أكسبته لوناً أحمر مثل لون الجزر ، وإذا وضعت على الشعر الأسود أكسبته لوناً أحمر داكناً . كانت المرأة الفرعونية هى أول من استخدم الحنة فى الزينة ، فقد اكتشف رجال الآثار أن المومياوات الفرعونيات مازالت تحتفظ بلون صبغة الحنة متألفة واضحة رغم مرور آلاف السنين عليها . وكان الفراعنة يستخدمون الحنة فى تخييط جثث ملوكهم لاحتوائها على مادة مطهرة تقتل الفطور التى تعمل على تحلل الجثث .

واستعمل رسول الله ﷺ الحناء فى علاج الصداع<sup>(١)</sup>، وكان هذا من سننه كما أنه كان ينصح بالاختضاب بالحناء من يشكو وجعاً فى رجليه<sup>(٢)</sup>. وحديثاً يُنصح بما نصحه به رسول الله ﷺ قديماً ، فإن مرض « التينيا » الذى يصيب الجلد بين أصابع القدم ينتج عن عمل الفطور ، واستخدام الحناء يقتل هذه الفطور أو يوقف نموها . كذلك فالأطباء المريضة إذا وضعت عليها عجينة الحناء بالماء نفعتها ... وأصبحت الحناء الآن العمود الفقري فى كافة مستحضرات التجميل لما لها من فوائد جمة لصحة الشعر وجمال البشرة وسلامة الجلد ... ويستخرج من الحناء عطر عربى قديم مشهور هو « الترحنة » ... كذلك تستخدم ثمرة الحناء بعد غليها فى علاج متاعب الدورة الشهرية للنساء . كما تستخدم الحناء كذلك فى صبغة ودباغة الجلود لما بها من مواد ملونة وقابضة .

### شجرة الشاى :

شجرة الشاى أنواع كلها من جنس Camellias يتبع الفصيلة الشاهية Theaceae وهى أشجار دائمة الخضرة ، موطنها الأصلى شرق الصين ، لكنها الآن

(١) إشارة إلى حديث أم سلمة قالت : « كان لا يصيب رسول الله ﷺ فرحة ولا شوكة إلا وضع عليها الحناء ، رواه الترمذى فى سننه حديث (٢١٢٩) وقال : حديث غريب .

(٢) إشارة إلى الحديث الذى رواه أبو داود فى سننه « ما شكى أحد إلى رسول الله ﷺ وجعاً فى رأسه إلا قال : احتجم ، ولا وجعاً فى رجليه إلا قال : اخضب بالحناء » .

تزرع في أكثر بقاع العالم . ونبات الشاي إذا ترك بدون تقليم قد يصل ارتفاعه إلى ١٥ متراً ، وقطره إلى خمسة أمتار ، ويصل طول بعض أوراقه ٣٠ سم . تنمو أزهار الشاي فوق ساق قصيرة ، وثمرته ذات فصوص ثلاثة ، أي تحتوي ثلاث بذور .

تقطف البراعم والأوراق المجاورة لها فقط ، وتنقل فيما بعد إلى المصانع ، ويوضع المحصول على شبكات خاصة تساعد على تخليصه من كميات الماء الموجودة في الأوراق حتى تجف وتصبح قابلة للتسويق . وتعرض الأوراق بعد ذلك لعملية تفتيت ، ثم تنخل بمناخل خاصة ، وتعرض القطع الصغيرة إلى عملية تخمير وأكسدة تُفقد الشاي بعدها لونه الأخضر ، ويصبح لونه أسود ، ويجفف بعد ذلك في أفران خاصة ، ثم يفرز فيفصل الشاي الناعم عن الشاي الخشن أو الورقي . ويمكن الحصول على الشاي الأخضر بتعرض الأوراق للبخار ومنعها من التخمير والتأكسد .

وتعتبر مناطق الهند وسيلان والصين واليابان وفرموزة والاتحاد السوفيتي وكينيا من أهم الدول المنتجة للشاي اليوم ، ولم تنجح زراعته في القارة الأمريكية إلا في بعض مناطق البرازيل قرب سانتوس وفي شيلي وبيرو ، إلا أن انتاجها لا يؤلف إلا جزءاً صغيراً من الإنتاج العالمي . وتعتبر مدينة لندن أكبر مركز لتسويق وتوزيع الشاي في العالم .

تحتوي أوراق الشاي على مادة الكافيين ( ٢ - ٥ ٪ ) متحدة مع مادة التانين ( ١٥ ٪ ) وكميات ضئيلة من الثيوبرومين والثيوفيلين ، وزيت طيار ( ٠,٥ ٪ ) . ولقد دلت الأبحاث أن مشروب الشاي منبه للقلب والجهاز العصبي المركزي ، ولذا فشربه يزيل الشعور بالتعب . ويساعد أيضاً في تنشيط الدورة الدموية لأنه يزيد من سرعة وقوة ضربات القلب ، ويعمل على إدرار البول . ويساعد الشاي على زيادة نشاط الكلى فيساعد على التخلص من الأملاح الزائدة الضارة بالجسم ، كما يساعد في تخفيف متاعب الإصابة بضربة الشمس ، ويساعد على هضم الطعام .

ودلت الأبحاث الحديثة أيضاً أن فنجان الشاي مع عصير البرتقال يستخدم علاجاً لمرضى الثلاسيميا ، وكذلك فإن الشاي ، بما يحتويه من مادة التانين القابضة ، يفيد في إبطال مفعول المادة المعروفة باسم « سترونيوم ١٠ » ، وهي التي تنتج عن التفجيرات الذرية ، وتدخل جسم الإنسان مع الماء أو الخضروات الملوثة التي يتناولها ، وهي المادة التي تسبب سرطان العظام .

## شجرة النبق :

اسمها العلمى *Ziziphus spina-ckristi* ، من فصيلة السدر *Rhamnaceae* ، وهى شجرة ذات أوراق بيضية الشكل ، وتطلق لفظة النبق على ثمار شجرة السدر . قام بعض الباحثين فى اليابان حديثاً بفصل مواد مضادة للحساسية من أنواع السدر ، مثل بعض الصابونينات *Saponins* والصابوجينينات *Sapogenins* ، وهى مفيدة ومضادة للحساسية .

وقد ورد حديث نبوى شريف عن أهمية السدر ( وخصوصاً ورقه ) فى التطهر من دم الحيض للنساء ، رواه مسلم فى ( كتاب الحيض ) ، حيث ينصح رسول الله ﷺ أسماء بنت أبى بكر أن تستعمل الماء والسدر فى الطهور من الحيض<sup>(١)</sup> .

## شجرة البلسم :

هى بالانجليزية *balm or balsam* ، وباللاتينية *Myroxylon spp.* ، جنس ينتمى إلى القرنيات الفراشية . وشجرة البلسم يسيل من فروعها وسوقها إذا جُرحت عصارة راتنجية بلسمية لها فوائد واستعمالات طبية . وهى من أشجار المناطق الحارة . ومن هذه الأشجار نوع يسمى بلسم بيرو *Peruvian balsam* ( واسمه العلمى *Myroxylon perierae* ) ، وهو شجر دائم الخضرة يبلغ ارتفاعه نحو ٢٥ متراً ، وتكثر زراعته فى أمريكا الوسطى وسيلان . وبلسم طولو ( نسبة إلى بلدة طولو بأمريكا ) واسمه العلمى *M. toluiferum* ويكثر فى فنزويلا وكولومبيا . ومن أجناس البلسم ما يسمى البلسم أو البيلسان ، وكان يطلق فيما مضى على جنس *Commiphora* ، أما اليوم فالتسمية الغربية المذكورة تطلق على الخمان *elder* ، وأما التسمية اللاتينية فتطلق على شجر كبلسم مكة والمر الحجازى ( وهو من الفصيلة البخورية ) .

يمتاز بلسم بيرو بأنه يذوب فى الفول والكلوروفورم ، وبه زيوت طيارة تبلغ نسبتها ٦٥ ٪ ، وله استعمالات طبية عديدة كعلاج بعض الجروح ومقاومة عمل الفطور ويعمل كمادة مطهرة . ويستعمل بلسم طولو كطارد للديدان ويدخل فى صناعة الأصباغ الطبية ، ويفيد أيضاً فى علاج الالتهابات الشعبية .

(١) جاء فى صحيح مسلم كتاب الحيض ، حديث (٦١) عن إبراهيم بن المهاجر قال : سمعت صفية تحدث عن عائشة : أن أسماء سألت النبى ﷺ عن غسل الحيض ؟ فقال : « تأخذ إحداكن ماءها وسدرتها فتطهر فتحسن الطهور ، ثم تصب على رأسها فتدلكه ذلكاً شديداً حتى تبلغ شؤون رأسها ثم تصب عليها الماء ثم تأخذ فرصة تمسكة فتطهر بها » .

أما البلسم كمادة نباتية فهو راتنج يحتوى نسباً عاليةً من أحماض البنزويك والصمغ الجاوى والسناميك ، وهى مادة صلبة أو سائلة ، تشتد صلابتها بتعرضها للهواء الجوى ، تتميز برائحة عطرية شديدة . وتأتى وظيفته فى علاج الجروح من قدرته على التئام وتجلط الأوعية الدموية . ويفيد البلسم فى أمور طبية عديدة كعلاج الأمراض الروماتيزمية ، وصناعة المراهم والدهانات .

### شجرة التين :

شجرة صغيرة اسمها العلمى *Ficus carica* من الفصيلة التوتية ، أوراقها سمكية قلبية الشكل ، ولثمرتها جزء لحمى غليظ حلو المذاق .  
يحتوى التين الجاف على ٧٣٪ مواد كربوهيدراتية .  
٣٪ مواد بروتينية .  
٠,٢٪ مواد دهنية .

وكذلك نسب من مواد أخرى مطهرة وهلامية وأملاح الكالسيوم والفسفور والحديد وفيتامين أ ، ب ، ج .  
وقد نسم الله بالتين المعروف نظراً لكثرة منافعه وفوائده ، فقال ﴿ والتين والزيتون وطور سنين ، .. ﴾ [سورة التين : ١ - ٢] . كما أن النبى ﷺ قد أهدى إليه طبق من تين ، فقال - كما ورد ذلك فى كتاب ابن القيم « الطب النبوى » - « لو قلت : إن فاكهة نزلت من الجنة ، قلت هذه ، لأن فاكهة الجنة بلا عجم ، فكلوا منها ، فإنها تقطع البواسير وتنفع من النقرس »<sup>(١)</sup>.

وثبت حديثاً أن التين يحتوى مادة تدخل فى عملية تجلط الدم وإيقاف النزيف لأنه يحتوى نسبة عالية من فيتامين ( ك ) . وهو مفيد أيضاً فى علاج الإمساك ( منقوعه فى الماء صباحاً ومساءً ) ، ولعلاج السعال الديكى ( منقوعه فى الماء قبل الأكل ) ، ويفيد أيضاً فى مقاومة الوهن الطبيعى والعصبى واضطرابات المعدة والضعف العام والتهابات الصدر والمجارى البولية . ولعلاج كسل الأمعاء يؤكل مخلوط ثمار التين مع زيت الزيتون وشرائح الليمون فى الصباح على الريق ، وتستخدم الثمار أيضاً لعلاج الجروح والقروح ، بضمادات ٣ - ٤ مرات يوميا . كما تستعمل أوراق التين لعلاج

(١) أورده ابن القيم فى كتابه الطب النبوى - إدار مكتبة القرآن - ص ٦٠ ، قال محققه : قال ابن القيم :  
فى ثبوت ذلك .

اضطراب الحيض ، وإدرار الطمث ، ويؤخذ قبل الميعاد ، وكذلك يستعمل غرغرة وغسولاً للحم والتهاب اللثة . ويستعمل منقوع التين المحفوظ لإدرار البول واللبن .

### شجرة البن :

شجرة استوائية من جنس *Coffea* من الفصيلة الفؤيَّة ، وفيه أنواع مثل : البن العربى *Coffea arabica* ، بن ليبيريا *Coffea liberica* ، بن قوى *Coffea robusta* .

وشجرة البن صغيرة ، لكنها حينما تترك تنمو بدون تقليم يصل طولها إلى ١٠ أمتار ، كما تتعمق جذورها إلى عدة أمتار فى التربة . أزهارها عادة موسمية لونها أبيض وهى ذات رائحة عطرية ، وأزهار أشجار البن العربى ذاتية التأبير ، والزهرة الواحدة تحتوى خمسة أعضاء تذكير ، وعضو تأنيث واحد . والثمار لحمية تشبه الكريز أو النبق ، وهى خضراء أولاً ثم يتحول لونها إلى الأحمر إذا نضجت ، وفى الثمرة حبتان لونها أخضر مزرق .

الموطن الأصلى لشجرة البن هو بلاد الحبشة ، ثم نُقلت إلى جنوب الجزيرة العربية إلى اليمن عام ٥٧٥ ميلادية تقريباً . وكانت اليمن المصدر الوحيد للبن فى العالم ، وفى نهاية القرن السابع عشر احتكر العرب تجارة البن ، ثم انتشرت زراعته فى جزيرة سيلان وفى جاوة بأندونيسيا ثم فى جزر كثيرة وفى أمريكا اللاتينية .

وأجود أنواع البن هو البن العربى على الإطلاق ، من حيث النوعية والجودة والسعر الغالى ، وتليه الأنواع الأخرى كبن ليبيريا وبن روبستا ( البن القوى ) ، واكل نوع مناخ وظروف بيئية مختلفة تناسبه .

وشجرة البن تستنبت من البذور مباشرة أو من طي فرع من فروع الشجرة حتى يمس الأرض ثم يدفن طرفه فى التربة ويترك فيها ، فيكون جذوراً فى الأرض بعد نمو ٤٠ شهور ، ويصبح نباتاً جديداً .

تبدأ شجرة البن فى الإثمار فى السنة الثالثة من عمرها ، وأجود فترة لهذا الإثمار هى المدة من ٢٥ إلى ٣٠ عاماً من عمرها ، وإن امتد إلى ٥٠ - ٦٠ عاماً .

تحتوى ثمار البن ( أى حبوبه ) على :

١٠ - ١٣٪ مواد بروتينية

١٥٪ مواد سكرية

١٠ - ١٣٪ مواد دهنية .

ومن أهم المواد الفعالة فيه الكافيين والتانين . وللقهوة ( مشروب البن ) تأثير منه قوى فى الجهاز العصبى المركزى ، وخاصة القشرة المخية ، ولها تأثير منه فى القلب . وتستعمل القهوة لمقاومة تأثير المخدرات كالأفيون ، ولها تأثير خفيف مدر للبول ، والحبوب الخضراء من شجرة البن تستعمل لعلاج الإسهال ، وذلك لاحتوائها على مادة التانين القابضة .

ويحذر شرب القهوة للأطفال وذوى الأمراض العصبية ومرضى القلب وأصحاب الضغط المرتفع ، والأفراد الآخرين يحذر شربهم لأكثر من فنجان واحد فى اليوم ، ويحذر شرب القهوة على معدة خاوية .

### شجرة الخروب :

شجرة مثمرة اسمها العلمى *Ceratonia siliqua* من الفصيلة القرنية . يوصف شراب الخروب ( وهو يشبه العسل الأسود ) لإيقاف الإسهال عند الأطفال ، ويستعمل فى علاج الدوسنطاريا . وشراب الخروب المحضّر بالنقع فى الماء ينشط إفراز المرارة ويهدئ من الحركة الزائدة للأمعاء ويعالج القولون العصبى ويحسن من قوام الفضلات فيقلل من فقد السوائل الذى يصاحب حالات الإسهال والذى يؤدى إلى فقد الأملاح والجفاف . ويعتبر شراب الخروب البارد مرطباً فى الصيف ومجدداً للنشاط ومقوياً للمعدة ومدرراً للبول .

### شجرة الخروع :

شجرة موطنها الأصلى الهند ، لكنها منتشرة فى أنحاء متفرقة من العالم الآن ، خاصة المناطق الحارة والمعتدلة ، واسمها العلمى *Ricinus communis* من الفصيلة السوسنية . وبذور الخروع الناضجة الجافة تعتبر مصدراً للزيت ، وهو الذى يستعمل كملين ، ويحتوى على الريسين والريسيتين ، وهما مواد بروتينية سامة تتجمد وتفسد بالتسخين وتفصل من الزيت بعملية الترشيح . ويحتوى زيت الخروع جليسيريدات لعدة أحماض دهنية أهمها « رسينوأوليك » ، وهو حمض غولى ، وهو المسئول عن التأثير المسهل . ولين عندما ينطلق نتيجة مفعول الأنزيمات المعوية الهاضمة .  
وبعد أن زيت بذرة الخروع فى الطب الشعبى استعملات كثيرة ، فهو مفيد لإزالة



القروح والثآليل من البشرة ، وكذلك البقع السمراء التي تظهر على الجلد في الشيخوخة وخاصة على الجبهة وظهر اليدين ، وذلك بتدليك الجلد بزيت الخروع في الصباح والمساء لمدة شهر . كما يستعمل زيت الخروع في علاج النزلات الصدرية وذلك بتدليك الصدر في المساء بمزيج زيت الخروج وزيت الكافور ثلاث مرات يوميا ، وأيضاً فإنه مفيد لتقوية فروة الرأس ورموش العين والحواجب في النساء .

### شجرة الرمان :

شجرة قديمة عرفها قدماء المصريين باسم « أرهماني » ، ثم اشتق منه الاسم القبطي « أرمين » أو « رمن » ، واشتق من هذا الاسم الاسم العبري « رمون » والاسم العربي « رمان » .

اسمه العلمي *Punica granatum* من الفصيلة الرمانية ، وزهره أحمر يسمى « الجُلَنَار » .

توصف ثماره بأنها مقوية للقلب قابضة طاردة للدودة الشريطية مفيدة في علاج الدوسنطاريا والوهن العصبي وتداوى الأورام في الغشاء المخاطي وتطهر الدم ، وتناولها مع الغذاء الدسم يساعد على هضمها ويخلص الأمعاء من فضلات الأغذية الغليظة . وتصنع من قشر الرمان مع مسحوق الحناء عجينة لصبغ وتقوية الشعر . أما فرط الرمان فالحامض منه ينفع المعدة الملتهبة ويدر البول ويسكن الصفراء ويمنع القيء ... وعصير الرمان غني بالمواد السكرية ، وعنصر الحديد ، وهو ضروري وهام لتكوين كرات الدم الحمراء ، ولذا فهو مفيد في حالات فقر الدم الأنيميا .

كما أن لقشر الرمان منافع طبية أخرى هي استعماله لعلاج البواسير والإسهال . وكذلك لعصير الرمان فوائد أخرى منها استعماله نقطاً للأنف ليعمل على انقباض الأوعية الدموية والغشاء المخاطي المبطن للأنف ، ويعمل على فتح الأنف في حالة انسدادها مثل حالات الرشح والزكام . وفي عام ١٨٧٨م استخرج من الرمان مادة فعالة طاردة للديدان وأهمها الدودة الشريطية .

### شجرة الباباظ :

شجيرة رشيقة ذات أوراق كبيرة جداً ، مفصصة وجميلة المنظر ، ويبلغ ارتفاع الشجيرة خمسة أمتار أو أكثر . وهي سريعة النمو والإثمار حتى لتثمر بعد ثمانية شهور من

زراعتها ، ولسرعة الإثمار وغزارته يدرك الشجرة سنّ التدهور سريعاً أيضاً ، فلا يستفاد اقتصادياً منها سوى خلال ٤ - ٥ سنوات ، وإن كان عمرها يمتد أحياناً إلى ١٥ سنة .  
تختلف الثمار في الحجم والشكل اختلافاً كبيراً ، فمنها الضخم الذى تزن واحدته ٨ كجم ، ومنها الصغير الذى لا يزيد وزنه على ١ كجم ، ومنها البيضاوى الشكل ومنها الكروى المسحوب قليلاً . وتؤكل هذه الثمار الناضجة لحسن مذاقها وطعمها ونكهتها ، ولارتفاع قيمتها الغذائية ، إذ تحتوى على نسبة عالية من فيتامين ( أ ) ، فيتامين ( ج ) ، كما توجد بها بمقادير عالية نسبياً من المركبات المعدنية مثل الكالسيوم والفسفور اللذين يدخلان في تكوين العظام . كما توجد بها نسبة غير قليلة من المركبات السكرية والكربوهيدراتية الأخرى المولدة للنشاط .

تؤكل الثمار الناضجة في المناطق الحارة كطعام للإفطار ، بعد أن يخلط بها السكر والقشدة ، وكذلك تخلط شرائح الثمار الناضجة بالملح وعصير الليمون ، وقد تؤكل مسلوقة أو مخللة . أما الثمار الخضراء فيستخرج منها سائل لبنى عجيب يطلق عليه « حليب البابا » ، يحتوى على انزيم « باباين » ، وله قدرة كبيرة على هضم المواد الزلالية ( البروتينية ) ، وهو يماثل انزيم الببسين الذى يوجد بالمعدة .  
وعندما تنضج الثمار يتوقف سيلان هذا الحليب ، وإضافة إلى استعماله السابقة ، فإنه يستعمل أيضاً في علاج عسر الهضم وطرود الديدان ، كما يستعمل في مناطق زراعته كمادة لإزالة النمش والتجميل للنساء ، وكذلك في علاج المسالك البولية .  
كما يستعمل سكان المناطق الاستوائية هذا الحليب في علاج الكحة والقرع والدفتريا ، ويقال أن بالجذر مادة مهدئة للأعصاب ،... الخ .

### شجرة الزيتون :

شجرة مباركة ورد ذكرها في كتابات صينية منذ ٥٠٠٠ سنة ، وذكرت كثيراً في المخطوطات الإغريقية والرومانية وفي الشعر العربى القديم ، وذكرت أيضاً في التوراة والإنجيل ، كما أنها ذكرت في سبع سور من القرآن الكريم . فأقسم الله تعالى بها في قوله الكريم ﴿ والتين والزيتون ﴾ ، وقال رسول الله ﷺ « كلوا الزيت وادهنوا به ، فإنه من شجرة مباركة »<sup>(١)</sup>.

(١) حديث رواه الترمذى في سننه ( ١٩١١ ) ، ( ١٩١٣ ) ، والحاكم في مستدركه ( ٣٩٨/٢ ) .

وشجرة الزيتون من الأشجار الخشبية المثمرة ، دائمة الخضرة ، يصل ارتفاعها إلى ٢٠ متراً ، واسمها العلمي *Olea europaea* من الفصيلة الزيتونية . وهي شجرة مميزة منذ القدم ، فمن خشبها صُنعت المحاريب وأقيمت أعواد المنابر ، ومن أوراقها صُنعت أكاليل الأبطال واتخذت أغصانها رمزاً للسلام والأمان والخير والوفاء ، ومن زيتها طعام شهى يستطب به لعلاج الأمراض ، وقديماً كان المسح بهذا الزيت من شعائر التقديس والتطهير .

تتراوح نسبة الزيت في ثمار الزيتون بين ١٣ - ٣٢٪ في الأصناف الخاصة باستخلاص الزيت ، وبين ٧ - ١٠٪ في أصناف التخليل .

وزيت الزيتون مفتت للحصى ومفيد لمرضى السكر ولعلاج الروماتيزم والتهاب الأعصاب والتواء المفاصل ، ويستعمل لإزالة التجعدات في الوجه والرقبة وتشقق اليدين والقدمين بدعكه في أماكن التجعدات والتشققات . ولزيت الزيتون أيضاً فوائد علاجية كثيرة ، فهو يفيد الجهاز الهضمي عامة والكبد خاصة ، ويمتاز على كافة أنواع الدهون النباتية والحيوانية ، لأنه يعمل على خفض كمية الكوليسترول في الدم وعلاج تصلب الشرايين ، وهو ملطف للجلد ويجعله ناعماً أملس ، ويدخل في صناعة الصابون و« الشامبوهات » ودهانات الشعر وكريمات البشرة .. الخ .

ويستخدم زيت الزيتون أيضاً لدهان الجسم حفاظاً عليه من أشعة الشمس . كما توصف ثمرة الزيتون لفتح الشهية وعلاج أمراض الكبد ، إضافة إلى القيمة الغذائية لها ومذاقها المفضل وهي مخللة .

أما أوراق الزيتون فمفيدة في علاج التهاب اللثة والحلق ، لما بها من عصارة قابضة ، وتنفع أيضاً في حالات القروح والجروح والبثور ، لما بها من مادة قابضة مطهرة . ويمكن استخدام عصارة الأوراق كحقنة شرجية في حالة قروح الأمعاء .

### شجرة الموز :

شجرة مربعة يبلغ ارتفاعها فوق ثلاثة أذرع ، وتبلغ أوراقه ثلاثة أذرع طولاً ، واسمها العلمي *Musa sapientum* من الفصيلة الموزية *Musaceae* . وكان حكماء الهند وفلاسفتها يتخذون من الموز غذاءهم الرئيسي ، لذا أطلق عليه لقب « طعام الفلاسفة » .

وهو من الفواكه القليلة التي تحتوى على قدر كبير من فيتامين ( ج ) المضاد لمرض الاسقربوط ( نزف اللثة ) ، وهو عام مقو ومضاد للتعب ، ويحتوى أيضاً على فيتامين ( ب ) الضرورى لمرضى الروماتيزم والتهاب الأعصاب ...

ويحتوى الموز على كمية كافية من السكريات السهلة الهضم إضافة إلى أملاح الحديد والكالسيوم والفيتامينات ، لذا فهو غذاء هام للأطفال في دور النمو كما أنه مفيد جداً لمن يقومون بأعمال بدنية مرهقة ، وللمسنين و الحوامل .

ولأن الموز يحتوى على كمية لا بأس بها من أملاح البوتاسيوم ، لذا فهو يستعمل في مكافحة زيادة أملاح الصوديوم في الجسم ، ويعتبر بهذا عظيم الفائدة في تخفيف حمولة الكلى وفي منع تصلب الكلى والشرابين ، وهو أيضاً منظم لحركات القناة الهضمية .

وأغلب الأقوال أن الموز هو الطلع المذكور في الآية القرآنية الكريمة ﴿ وأصحاب اليمين ما أصحاب اليمين ، في سدر مخضود وطلع منضود ﴾ [ الواقعة / ٢٧ - ٢٩ ] .

### شجرة القرفة :

شجرة ارتفاعها يبلغ ١٢ متراً ، واسمها العلمى *Cinnamomum zeylamicum* من الفصيلة الغازية *Lauraceae* ، وهى تكثر في سيلان والصين والهند وجاوة وسومطرة والفيليبين وغيرها ، وأوراقها متقابلة في أعلى الأغصان متباعدة في أسفلها . وتسمى قرفة سيلان أو قرفة الملكة لأن منشأها جزيرة سيلان حيث تنتشر في غاباتها حتى ارتفاع ( ٩٠٠ ) متر .

يستخدم القلف أو اللحاء من الأشجار ذات عمر سنتين أو ثلاث سنوات ، بعد أن ينزع منه الجزء الفلينى *Cork* ، وهو ذو لون أحمر مصفر . وترجع الرائحة العطرية التى تميز القرفة إلى وجود مادة يوجينول *eugenol* فى الزيت العطرى الموجود بها ، وهو الزيت العديم اللون .

وعموماً ، فلحاء أو قلف الشجرة يحتوى على زيت طيار يتألف من سينامالدهيد ويوجينول وبينين ومادة هلامية ومادة قابضة هى التانين *Tanin* ( أو العفص ) .

والقرفة مادة مسخنة ومدررة للبول وملينة ومقوية للبصر ، وتزيل الكلف من الوجه ، وإذا مزجت بالعسل تنفع من نزلات البرد والسعال المزمن ووجع الكلى وتحلل البلغم من الحلق وقصبة الرئة ، وتصفى الدهن وتلطف الأغذية الغليظة وتساعد على

هضمها وتزيل أوجاع المعدة والربو والزكام وتنفع في أوجاع الرحم وتنبه القلب والمعدة وتقويهما ... وتناول القرفة يمنع الوسواس وضروب التشنجات العصبية ويسكن البواسير ويدبّلها .

وزيت القرفة يستخرج بالتقطير ، ولونه أصفر مائل إلى البنى ، ويتحول لونه إلى الأسمر الداكن وقوامه يسمك بمرور السنين عليه ، ويتكون أساساً من مركب ( سيناميك ألدهيد ) ويستعمل مادة للتخلية وطارداً للغازات ومادة عطرية قوية .

والقرفة أصناف أشهرها القرفة الحقيقية ، وهى التى يطلق على قشورها اسم ( فانيل ) ، والقرفة الخشبية ، ويطلق عليها اسم ( دار صوص ) ، والقرفة القرنفلية ، ويطلق عليها اسم ( دار صينى ) ، وهى كلمة فارسية تعنى « شجرة الصين » .

وهناك مشروب ساخن من مسحوق القرفة والزنجبيل ١ : ١ . لعلاج بحة الصوت ونزلات البرد لجلي الصوت ، ويستعمله المطربون والمذيعون لتحسين نبرات الصوت ووضوح نغارجها في الشتاء القارص .

### شجرة جوز الهند :

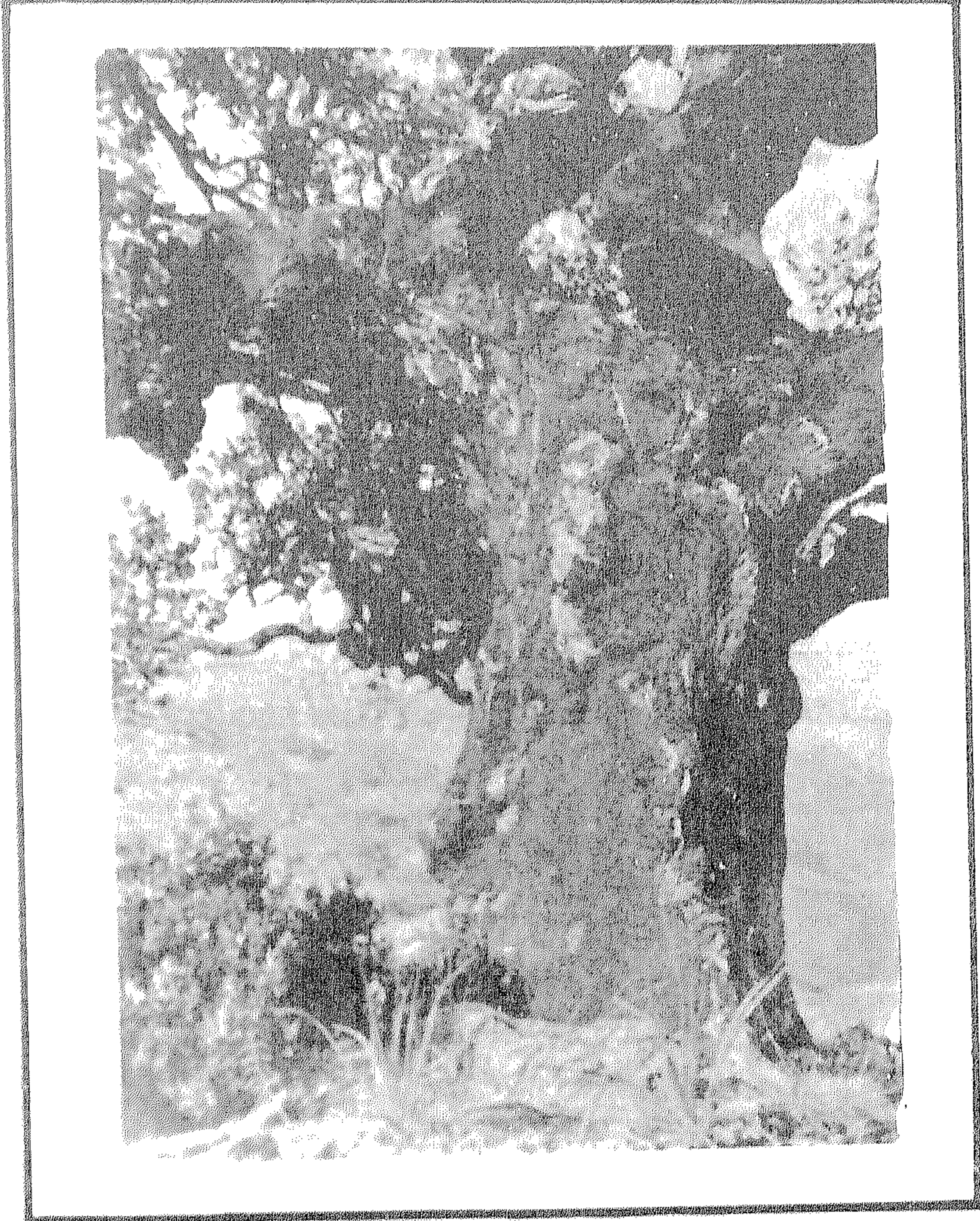
اسمها العلمى *Cocos nucifera* ، من الفصيلة النخيلية ، ثمرها مشهور ، تنتشر بكثرة في جزر الهند الغربية وجزر الهند الشرقية والفيليبين والملايو ، وترتفع أحيانا إلى ١٠٠ قدم . وتتميز بأن ساقها ينتهى عادة بتاج من الأوراق المروحية الجميلة . الثمرة فوق شجرتها ذات غلاف خارجى مندمج غير منفذ للماء ، يليه غلاف آخر وسطى ليفى هش يتخلله الهواء ، ثم الغلاف الداخلى وهو خشبى صلب يحتوى قلب الجوزة بما فيها من عصير لبنى يدعى « لبن جوز الهند » .

تحتوى الثمرة على ٣٠ - ٤٠ ٪ من وزنها زيت يستخدم في أغراض كثيرة كصناعة الشمع والصابون ومواد التجميل والزبد الصناعى .

### شجرة البلوط :

اسمها العلمى *Quercus spp* ، من الفصيلة البلوطية ، وهو من أهم أشجار الأحرار ، ومنه أنواع كثيرة مثل : *Q. aegilops* في جبال الشام حيث تستعمل أقماع ثماره في الدباغة . بلوط أبيض *Q. alba* ، بلوط مائى *Q. aquatica* ، بلوط أشعر

*Q. cerris* . بلوط قرمزي *Q. cocifera* ، ويسمى أيضا السنديان ... بلوط الفلين  
*Q. suber* ( الصورة رقم ١٠ ) ، ويسمى أيضا « الشَّوْبَر » ، وهو الذي يستخرج  
من لحائه الفلين . Cork .



صورة ١٠ : شجرة بلوط الفلين *Quercus suber* ، تنتشر في أقاليم حوض البحر المتوسط ، ويقوم الناس  
هناك بقطع القلف الخارجى الميت السميك منها من أجل الحصول على الفلين التجارى .



عندما تبلغ الشجرة ١٥ سنة من عمرها يبلغ ارتفاعها ٢٥ متراً ويصل قطرها الخارجى نحو ١٥ سم ، وهو الوقت الذى يمكن نزع الفلين من الأشجار وذلك بكشط طبقة الفلين ثم تركها فى الهواء والشمس ليتم جفافها ، ثم يغلى بعد ذلك ليسهل ضغطه وحزمه . ويراعى أن يكون بين كل مرتين من مرات جمع الفلين مدة سبع سنوات يتم فيها تكوين الطبقة المناسبة لنزعها .

يستعمل الفلين فى قوارب النجاة لأنه يطفو فوق الماء ، ويستعمل فى الأفران وفى الثلجات لأنه يقاوم درجات الحرارة والرطوبة ، ويستعمل أيضاً فى شكل ألواح مضغوطة للمباني الحديثة بغرض امتصاص الصوت .

ولقشر ( لحاء ) شجرة البلوط فوائد طبية ، حيث يستعمل فى علاج سقوط الشرج والرحم ، وذلك بعمل حمامات مقعدة ساخنة ( ٣٠م° ) لمدة عشر دقائق من مغلى قشر البلوط ، وكذا يمكن عمل حقنة من داخل الشرج . ولأجزاء مختلفة من البلوط منافع واستعمالات طبية مشروحة فى كتب الأعشاب الطبية والطب الشعبى .

### شجر الهجليج :

اسمه باللاتينية *Balanites aegyptiaca* ، يستخرج من بذوره زيت يستعمل فى دهان الرأس والجسم ، وتستعمل أوراقه فى معالجة الحمى ، وأهل الهند يستعملونه فى علاج السعال . ويستعمل القلف والثمار الفجة والأوراق فى طرد الديدان والإسهال . كما ذكر أن بذوره مفيدة فى علاج القولنج .

وللهجليج حالياً أهمية عظيمة إذ تجرى تجارب عليه من أجل الاستفادة منه فى علاج البلهارسيا ، وهناك طريقة نشرت منذ سنوات فى مجلة الطب الاستوائى ينتظر أن تأتى بنتائج هامة لاستعمال ثمار هذه الأشجار ولحائها وبقية أجزائها فى إبادة قواقع البلهارسيا . ويتطلب هذا زراعة الأشجار على جوانب الترع وعند أطرافها المقفلة ، فينتج فى هذه الجهات مقادير لا حدها من الثمار تتخذ بديلاً رخيص الثمن وفعالاً عن المواد الكيميائية غالية الثمن التى لا تزال تستخدم حتى الآن .

### شجر السرو :

شجرة السرو نبات اسمه العلمى *Cupressus sempervirens* ، وهو من الفصيلة *Cupressaceae* ، ذكر أن أوراقه وثماره وفروعه مادامت طرية لينة تعمل على شفاء

الجروح الكبيرة مما لها من قوة مجففة . وعلك السرو ( أى اللبان المستخرج منه ) ينفع طبيخه - كما قال ابن سينا - بالخل في علاج الأسنان ، ورماده إذا ذر على حرق النار وعلى سائر الجروح الرطبة نفعها .

يبلغ ارتفاع هذه الشجرة نحو ١٠ - ٣٠ متراً ، وأوراقها دائمة الخضرة ، وفروعها منتصبه تنمو في تجمعات متوازية تقريباً مع الساق الرئيسية ، معطية الشجرة شكلاً عمودياً ضيقاً ، وذلك في الصنف Sempervirens ، أما في الصنف Rorizentalis فالفروع والأغصان تنتشر أفقياً فتعطى الشجرة المظهر الهرمى غير المنتظم . ويستخرج من أوراق السرو زيت عطرى وله أيضا استعمالات طبية .

### شجرة الزفرلخت :

اسمها العلمى Melia azedarach ، من الفصيلة Meliaceae ، سريعة النمو ، يبلغ طولها نحو ١٢ متراً ، ذات جذع غليظ وأغصان منتشرة وقلف مشقق . واسم الجنس Melia أصله باليونانية « شجرة الرماد » ، واسم النوع azedarach أصله اسم دارج بالعربية والفارسية .

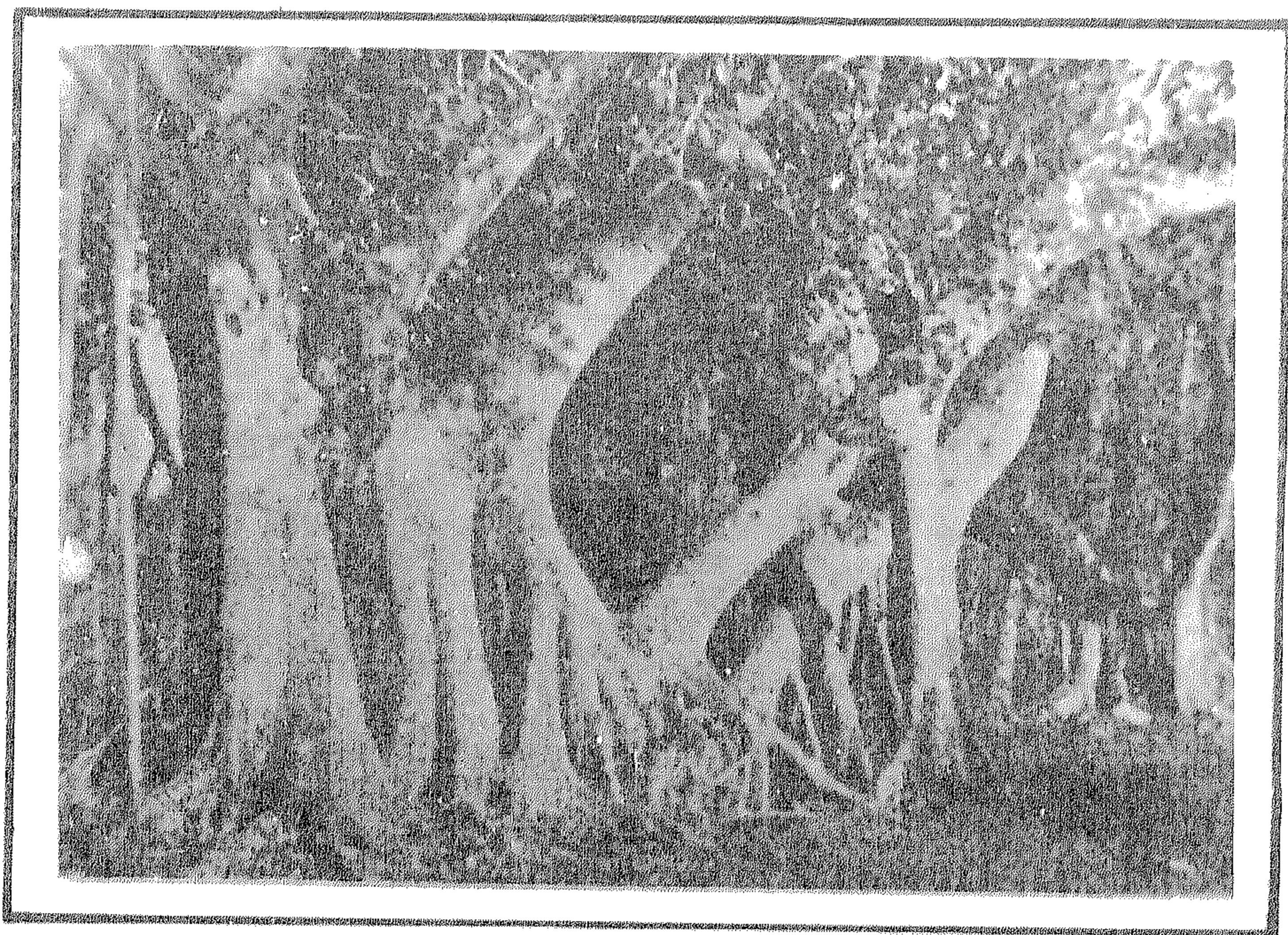
تستعمل الأوراق والثمار في علاج مرض الجذام Leprosy والعقد الخنازيرية Scrofula ، وأغراض طبية أخرى . وثماره سامة وتستخدم بعد إجراء البحوث عليها كبدايل للمبيدات الحشرية ومبيدات الآفات بصفة عامة . وأصل هذه الأشجار وموطنها هو جنوب غربى آسيا ، ثم زرعت وتوطنت في الأقطار المعتدلة والدفئة المناخ في العالم .

## الأشجار مصدر الأخشاب فى العالم

ظهرت استعمالات الخشب مع الإنسان القديم ، فقد كانت كافة أدواته تقريباً من الأخشاب ومحتويات البيئة التى يعيش فيها ... وتطورت استعمالات الخشب مع تطور الإنسان وتقدم أفكاره ، فأصبحنا فى العصر الحديث نرى الإنسان يقوم بصنع أشياء كثيرة من الخشب ومشتقاته ، فالأثاث والورق والحريير الصناعى والمواد المتفجرة والصوف والنشا والمواد الكيمائية والجوارب الحرىمى والصابون والسكر وأجهزة التليفون والمطاط والسماد والزيوت وغيرها ، مصدره الخشب .

والأخشاب المستعملة في العمليات المعمارية كثيرة الأنواع ، منها على سبيل المثال : خشب الصنوبر *Pinus* والتنوب *Fir* ، ومنها أخشاب بيضاء تقطع في شكل ألواح وبندق ولترانة ومرلين وأنصاف مرلين وبغدادلى . ومنها أخشاب حمراء ، وهي المعروفة باسم خشب السويد أو الموسكى . وهي من نوع الصنوبر المسمى *Pinus sylvestris* ، وموطنها شمال أوروبا ، وتتخذ من هذه الأشجار العروق ذات السمك  $3 \times 3$  بوصة أو أكثر ، ويصل طولها إلى ١٢ قدماً وأكثر . ومن الأخشاب الحمراء أصناف تستعمل في فلنكات السكك الحديدية ، ومنها أيضاً خشب البتش باين ( وهو من نوع الصنوبر *Pinus rigida* ) ، ويتميز بصلابته وتخلل أليافه مادة راتنجية قطرانية .

أما أخشاب الأثاث ، فمنها الموجنة *Swietenia mahagoni* ، وتنتشر في المناطق الحارة وأجودها في جزيرة كوبا ، ثم في جزيرة مدغشقر ، ومنها الأزو ويتنشر في أواسط أوروبا ، وهو من جنس *Quercus* ( الصورة رقم ١١ ) ، ومنها البلوط وهو من



صورة ١١ : شجر الأزو ( من النوع *Quercus ilex* ) ، شجرة صلبة قاسية دائمة الخضرة ، تنتشر في جنوبي أوروبا .

جنس Fraxinus ، ومنها الزان Fagus sylvatica ، ومنها الحور Alnus glutinosa ، ومنها الجوز ( جنس Juglans ) ، وينتشر في أواسط أوروبا وأمريكا وتركيا . ومنها أيضاً أنواع معروفة في مصر مثل اليوكالبتس ( الكافور ) ، والجازورينا ، والتوت ، واللبخ ، والحور ، وغيرها .

ولما كان الخشب يؤخذ من سوق الأشجار ، إذاً فالسوق لابد وأن تحتاج منا شرحاً يتناسب وأهميتها في هذا الموضوع ، وعليه وجب علينا التعريف بأن سوق النباتات ذوات الفلقتين Dicotyledon تتميز الأنسجة فيها في انتظام إلى قشرة ونخاع وأشعة نخاعية . أما في سوق ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledon بالحزم الوعائية مبعثرة في غير انتظام داخل النسيج الأساسي .

وتحتاج الأنسجة الداخلية للنباتات الراقية عادة إلى الوقاية من المؤثرات الخارجية المختلفة ، كعوامل التبخر الجوية التي تسبب فقد كميات كبيرة من ماء النبات ، وعوامل التجريح والتمزيق ، وغير ذلك ، كما تحتاج إلى ما يحول دون فقدانها لكميات كبيرة من المواد الغذائية القابلة للانتشار ... وتقوم بهذه الوقاية أنسجة متميزة بتركيبها الخاص هي أنسجة البشرة Epidermis والفلين Cork .

وأما الأنسجة الوعائية التوصيلية فهي التي تقوم بنقل المواد الغذائية في أنحاء متفرقة من جسم النبات ، وخاصة من جذره إلى كل أجزاء ساقه ، وتزداد حاجة النبات إلى هذه الأنسجة كلما كبر وأنتج خلايا وأنسجة جديدة ، وكلما ارتفع مجموعته الخضري فوق سطح الأرض .

وتتصل كافة أنواع الأنسجة الوعائية في جسم النبات مع بعضها مكونة ما يسمى « الجهاز الوعائي Vascular or conducting system » ، وعموماً فإن هذا الجهاز يتألف من اللحاء والخشب .

أما اللحاء Phloem فيحتوى على الأنابيب الغربالية Cribrose or sieve tubes ، والخلايا المرافقة Companion cells ، وخلايا متنية ( أى بارنشيمية ) ، وألياف Sclereids متحجرة .

ويحتوى الخشب Xylem على الأوعية Vessels ، والقضائى Tracheids ومتنية الخشب Sylem parenchyma ، وألياف الخشب wood fibres . فالأوعية ( أو القضيبات ) عبارة عن قنوات توصيل أساسية في النباتات ( خاصة كاسيات البذور ) ،

وهى ميتة ، جذرها سميكة ملجننة ، تبدو فى شكل مستدير أو مضلع ، كما يظهر فى المقطع المستعرض تحت الميكروسكوب . وهى المسئولة عن توصيل الماء واختزانه أحيانا ، كما تحتوى هذه الأوعية أيضا على قدر من الهواء . ويختلف طول الوعاء من نبات لآخر ، ففى بعض النباتات الخشبية المتسلقة يصل إلى بضعة أمتار ، وفى شجر البلوط يصل إلى مترين ، لكن طول الوعاء فى أغلب النباتات لا يزيد عن متر واحد . ويحدث لهذه الأوعية تغلظ ثانوى فى صور شتى .

**والقصائب** هى الأخرى عناصر توصيل خشبية ، وهى كالأوعية التى تكلمنا عنها أى أنها عناصر ميتة ، وتكون متطاولة عند اكتمال نموها . وهى الأخرى يحدث لجذرها تغلظ ثانوى على أشكال متعددة .

**وألياف الخشب** عناصر ميتة ملجننة مدببة الأطراف ذات وظيفة تدعيمية ، وتكثر فى الخشب الذى تمثل فيه الأوعية عناصر التوصيل الرئيسية ، وتندر فى الخشب الذى تعمل فيه القصائب كعناصر توصيل رئيسية .

### **التغلظ الثانوى فى الساق :**

يحدث فى سوق النباتات ذوات الفلقتين تغلظ ثانوى لمواجهة الاحتياجات المتزايدة من الأوراق إلى المواد الغذائية ، وذلك مع تزايد حجمها ، وعليه فيجب أن يزداد الجهاز الوعائى ازدياداً متناسباً مع مسطح الأوراق التى تحملها الساق .  
ويؤدى انقسام خلايا الكامبيوم Cambium فى ذوات الفلقتين - وفى النباتات عاريات البذور - إلى تكوين عناصر توصيلية جديدة ، ويكون ذلك مصحوباً فى العادة بازدياد تدريجى فى سمك الساق ، يطلق عليه « **التغلظ الثانوى** » .

وهناك تغلظ ثانوى فى لحاء الساق ، وكذلك تغلظ ثانوى فى الخشب . والخشب الثانوى يتألف من أربعة أنواع من المحتويات هى : الأوعية والقصائب والألياف والخلايا المتنية ( البارنشيمية ) ، وبهذا يكون تركيب الخشب الثانوى كتركيب الخشب الابتدائى .

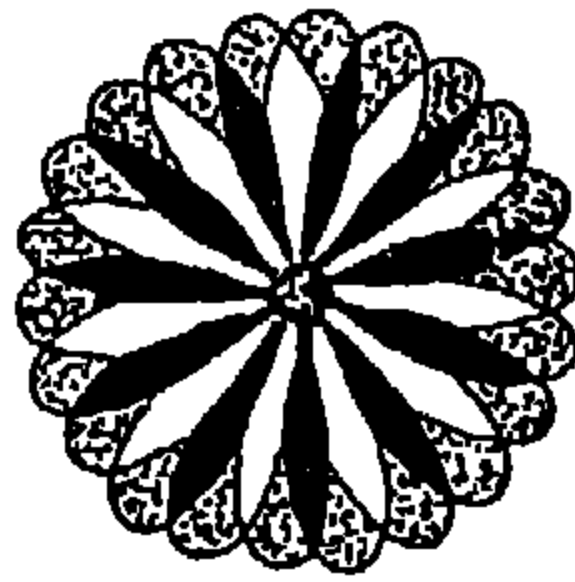
### **الحلقات السنوية :**

يتكون الجانب الأكبر من الخشب الثانوى وهو الخشب الذى يضاف سنوياً ، من أوعية وألياف . وتختلف نسب الألياف التى تتكون فى الفصول المختلفة . ففى الربيع

يتكون خشب ، وفي الخريف يتكون خشب ، ويختلف وصف الخشب هنا عنه هناك ، لكن يفصل بين كل خشب خريفي وخشب ربيعي حد فاصل واضح يسمى حلقة سنوية *annual ring* ، وتتعاقب الحلقات السنوية في الساق المسنة بوضوح ، وهي الحلقات التي يمكن بواسطة عددها تحديد عمر الساق بالتقريب ، إذ تمثل كل حلقة عادة الخشب المتكون في عام كامل . وهناك حالات مناخية وبيئية تواجه الساق تدفعها إلى تكوين حلقتين في السنة الواحدة ، وبالتالي يكون عدد حلقات الساق ( التي ترى بوضوح في القطاع المستعرض المأخوذ فيها ) غير دال على عمرها .

### الخشب الصميمي والخشب الرخو :

الخشب الصميمي في قطاع مستعرض لساق نبات هو الخشب الداخلى ، أما الخشب الرخو فهو الخشب الخارجى به . وينشأ الخشب الرخو لمواجهة توقف عناصر الخشب الصميمي عن أداء وظيفة التوصيل ، فيقوم الخشب الرخو حين يتكون بأداء هذه الوظيفة . وتمتلىء عناصر الخشب الصميمي عادة بمواد مختلفة داكنة اللون ، كالراتنج والتانين ، تسبب دكنة في لون ذلك الخشب ، وتميزه عن الخشب الرخو الباهت اللون . وترسيب تلك المواد ذات اللون الداكن في الخشب الصميمي ( الأشجار الماهوجونى والجوز والأبنوس مثلاً ) يرفع من قيمتها التجارية ويجعلها أكثر صلاحية للأغراض الصناعية لقوتها ومتانتها وقابليتها للاصطباغ والتلميع . ويظهر الخشب الرخو في الأبنوس ابيض ، أما الصميمي فيظهر أسود لامعا ثقيل . وكذلك تفيد المواد المترسبة في الخشب الصميمي أيضاً في مكافحة الآفات من حشرات وفطريات وبكتريا وبالتالي فهي أنواع مفضلة لصناعة الأثاث ( كأخشاب النوع *Tecoma grandii* ) لاحتوائها على زيت يقوم بهذه المهمة ، وهو الذى يعطيها الرائحة المميزة .





## منافع وفوائد شتى للأشجار

### صناعة الورق :

يتم الحصول على السليولوز المُنتج في العالم من الأخشاب ، وأنسب أنواع لباب Pith الخشب هو ما كان السليولوز فيه موجوداً في أكثر الألياف طولاً ؛ إذ يكون الخشب مسامياً وطرياً ، ويفيد طول الليف في اضعاف قوة عملية كبيرة على الورق ، مما يجعله من نوعية ممتازة . وتستخلص أفضل أنواع السليولوز من أشجار التنوب والبتولا Birches والهور Poplars . ويعطى التنوب أفضل نوعية من أنواع السليولوز اللازم لصناعة الورق .

يبدأ تصنيع الورق بإنتاج السليولوز أى باستخلاص السليولوز من الخشب ، ويتم ذلك على مراحل : ( ١ ) جمع الخشب من الغابات وتحضير الجذور للمعالجة الكيميائية . ( ٢ ) معالجة الخشب كيميائياً لفصل السليولوز منه . ( ٣ ) معالجة السليولوز المستخلص لجعله ملائماً للعمليات التالية .

وهناك ما يسمى « السيلوفان » ، وهو ورق تغليف يستعمل من أجل المواد الغذائية ذات الشفافية ، وهو شكل من أشكال السليولوز النقي ، حضره لأول مرة الكيميائى الفرنسى جاك ادوين براند نبرجر سنة ١٩٠٨ ، وقد اشتق تسميته من « السليولوز » ، « ديفان » ، وهى كلمة يونانية معناها « شفاف » .

ولإنتاج السيلوفان يعامل لباب الخشب بمحلول الصودا الكاوية ثم بسائل كبريتيد الكربون بعد تعتيقه ، فينتج من التفاعلات المتسلسلة مركب زائحات السليولوز الصوديومى Sodium cellulose xanthate ، ويضاف إليه محلول مخفف من هيدروكسيد الصوديوم ، فيتكون بعدئذ محلول غليظ القوام هو الفسيكوز . وتنوعت منتجات الورق مع البلاستيك والألومنيوم فى الشركة العربية للعبوات الدوائية بمصر ، منها السيلوفان المبطن بالألومنيوم والبولى ايثيلين ، والسيلوفان المبطن بالورق ، وغير ذلك .

ومع تقدم العلم والتقنية تم التوصل إلى تصنيع أوعية من الكرتون لحفظ البيض ونقله فى مسطحات على صوانى ذات فجوات تأخذ شكل البيضة يمكن وضعها فوق

بعضها فى شكل متداخل بما يقلل الحجم اللازم لنقل كمية معينة من البيض . وتساعد هذه الصوانى فى المحافظة على البيض من الكسر وتسهل عمليات نقله وحفظه فى الثلاثيات وتداوله بين الناس .

ولن نتطرق هنا إلى مراحل تصنيع الورق أو السيلوفان بالتفصيل ، فلهذا مقام آخر غير موضوعنا الرئيسى الحالى . وإنما الذى يعيننا هو القول بأن الأشجار هى المصدر الأساسى ( أو الوحيد ) لصناعة الورق فى العالم ، ولا يخفى على أحد أهمية الورق للإنسان ، سواء كان ورق الكتابة أو التغليف أو التجليد أو أغراض صناعية متنوعة ، سواء استعمل بمفرده أو مضافاً إليه أشياء أخرى .

### الأشجار والطيور :

تعتبر الأشجار المأوى الطبيعى للطيور منذ القدم ، ولما كانت هناك طيور مفيدة للإنسان كأبى قردان ، فهو الذى يساعد الفلاحين فى التخلص من أنواع كثيرة من الديدان الموجودة فى الأرض عند حرثها وتقليبها ، ولا ننسى - نحن سكان الريف - منظر الأعداد الغفيرة لهذا الطائر المفيد ، بل المسكين ، وهى تحط على أشجار العبل والكافور مع غروب شمس كل يوم من أيام السنة . وكان هذا المسكين يسمى فيما مضى « صديق الفلاح » ، فأدت موجة استعمال المبيدات الحشرية الكيميائية فى الانتشار ، وشاع استعمال هذه السموم لمكافحة آفات حشرية ، فإذا بها تترك آثاراً مدمرة على نواح كثيرة من البيئة أرضية ومائية وهوائية ، وإذا بنا نلاحظ اختفاء هذا الطائر المسكين ، وأصبح الآن مهدداً بالانقراض ، ليس فى مصر وحدها ، بل فى قارة أفريقيا كلها ، وأصبح طائر أبى قردان لا تتجمع له أعداد إلا فوق أشجار الكافور المحيطة بحديقة الحيوان بالجيزة .

ولقد شهدنا فى أكتوبر ١٩٨٩ مذبحه الأشجار التى وقعت حول سور حديقة الحيوان بالجيزة ، وقامت بها أيدى عمال النظافة والتجميل !! بهذه المحافظة ، بإذن السيد المحافظ طبعاً !! ، وكادت المذبحه أن تنهى حياة كافة الأشجار العملاقة المحيطة بالسور ، لولا التحرك السريع للرأى العام المصرى ، ومساندة الرأى العام فى بعض الدول المتقدمة والمتحضرة له ، وقد قدح زناد هذا الرأى العام جمعيات المحافظة على البيئة وأصدقاء الشجرة بمصر وغيرها ، وقد توقفت المذبحه تحت ضغط هذا السخط الشعبى لهذه الفعلة النكراء ، بعد أن ذبحت تسع أشجار ، وبعد أن اضطر طائر أبى قردان إلى الدخول

والوقوف على أشجار متنوعة بداخلها ، حتى أنه زاحم طيور أخرى هامة تُربى بالحديقة ، وربما ينقل إليها عدوى بعض الأمراض التي سمعنا عنها في هذه الأيام ، وهكذا تطبق المذبحة أظفارها على أعناق بعض الأشجار في مصر بين الفينة والأخرى !!

### إنتاج المطاط :

يمكن الحصول على المطاط بواسطة تجمد السائل اللبني الذي يسيل من كثير من الأشجار عند قطع قلفها ، وأغلب هذه الأشجار تنتشر في أواسط أفريقيا . يجرى هذا السائل في أنابيب متفرعة داخل الأنسجة ، وقد تنتشر قريباً من البشرة ( كما في نباتات Kickxia ) أو بين البشرة والكامبيوم ( كما في نبات Hevea ) . ولا توجد الأنابيب تحت القلف ، وقلما توجد في النخاع تحت الخشب مباشرة ، وفي نبات Ceara توجد هذه الأنابيب منتشرة في القلف .

تنتشر أشجار الهيفيا Hevea بآلاف الأفدنة في سيلان والملايو ، ولذا فهي تُصدّر نحو ٢٠,٠٠٠ طن مطاط في العام ، ولكن البرازيل أصبحت من أهم الدول تصديراً للمطاط المعروف باسم Para rubber ، فهو يتجمد هناك بعد جمعه بتعريضه للدخان الحار الناتج من حرق ثمار النخيل .

ويحتوي المطاط على المواد الآتية :

٢,٥٪ كاوتشوك نقي

١,٥٪ صمغ

٢,٥٪ بروتينات

٠,٥٪ رماد .

### إنتاج الحرير الطبيعي :

الحرير الطبيعي هو الخيوط المستخرجة من شرانق ديدان القز ، وهو بلا جدال ملك الحرير وأعظم أنواعها ، وكان هو الأوحده قبل اكتشاف الحرير الصناعي والنابلون ، وكانت صناعة الحرير الطبيعي تمثل اقتصاداً هاماً لبعض دول العالم ، حتى لقد ذهبت مصر في عهد محمد علي باشا في أواخر القرن التاسع عشر والنصف الأول من القرن العشرين تكثراً من تربية ديدان القز لإنتاج خيوط وأنسجة الحرير الطبيعي ، وكانت بذلك تصنع صنيعة دول كثيرة مثل إيطاليا وفرنسا

وعلى الرغم من منافسة الحرير الصناعى والنايلون ومبتكرات التقنية الحديثة والمعاصرة للحرير الطبيعى ، فإن الأخير لا يزال يحتفظ بعظمته وغلاء سعره فى أنحاء العالم ؛ وإذا كانت اليابان والصين من أولى دول العالم إنتاجاً للحرير الطبيعى فيما مضى ، فإن كل تقنية بها توسع المجال لصناعة الحرير الصناعى على حساب الحرير الطبيعى .

يعود تاريخ منتجات الحرير من أقمشة وسجاد وملابس لأكثر من ٤٠٠٠ عام ، حيث كان اللحاف الحريرى فى الصين الصداق المؤخر للسيدة الصينية ، كما تبدو المرأة أكثر جمالاً وجاذبية حين ترتدى الكميونو الحريرى ، فهى تحمل فى طياته عبير الملوك ، ودائماً يشارك الحرير فى العروض التى تتم فى أثناء اللقاءات القبلية بين رؤساء العشائر .

ولقد كان الحرير سرّاً من أسرار الصين زمناً طويلاً ، ولكن دودة القزّ أدخلت إلى أقطار البحر المتوسط ، وزرعت هناك أشجار التوت لتغذى عليها ، كذلك تمت صناعة الحرير فى إنجلترا ، أما الهند فتحتكر تربية فراشات الموحا التى تنتج الحرير الذهبى المتألق فى وادى آسام .

ويحاول الصينيون الآن أن تظل الصين الأولى فى إنتاج وتصدير الحرير الطبيعى للعالم ، ولكنهم جوبهوا بفشل ذريع فى تسويق منتجاتهم ، لأن أمريكا تنتج حريراً جيداً وبكميات كبيرة وألوان عديدة ، ولافتقاد الصين للآلات الحديثة التى تملكها أمريكا ... واليوم يدخل الحاسوب ( الكمبيوتر ) إلى الأثرال ليضاعف كمية الحرير المنتجة .

ديدان الحرير ( أو ديدان القزّ ) تتغذى طبيعياً على أوراق التوت والخروع ، لكن التوت هو المصدر الرئيسى لذلك خاصة لدودة القزّ التوتية *Bombyx mori* التى تنتج حريراً أجود من الذى تنتجه دودة الحرير الخروعية *Philosamia ricini* التى تأكل أوراق الخروع ، ويمثل الخروع الغذاء الرئيسى لها .

والخروع نبات استوائى تجود زراعته فى المناطق الحارة ، ويمكن زراعته أيضاً فى المناطق المعتدلة . وهو يزرع فى مصر منذ الفراعنة فقد كانوا يستخدمون زيتة فى الأغراض الطبية .

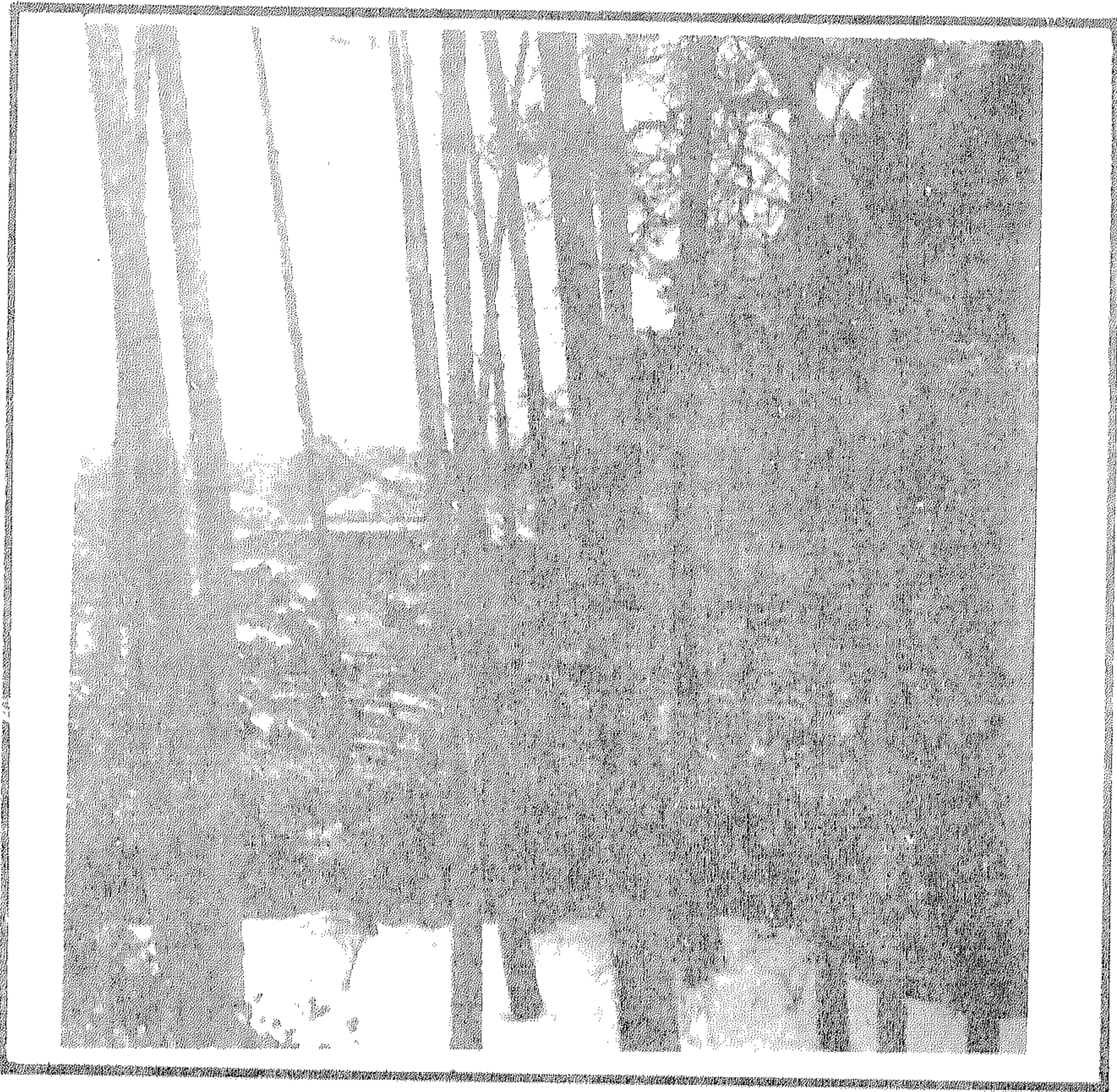
أما التوت فهو من أشجار المناطق الحارة والمعتدلة ، ويمكن زراعتها فى المناطق الباردة أيضاً ، لكن يبطء نموها هناك عنه فى المناطق الحارة المعتدلة . وكان الفراعنة يستخدمون أخشاب التوت فى أغراض منها صناعة التواييت لموتاهم ، وإن كانت نقوش جدران

المعابد وكتابات أوراق البردى لم تحفل بآية إشارة عن شجر التوت ، فربما كانوا يجلبونها من خارج مصر آنذاك .

ومن التوت أنواع ، منها التوت الأبيض *Morus alba* ، والتوت الأسمر *M. nigra* . ومن التوت الأبيض ضروب منها : التوت البلدى ، التوت الرومى ، التوت اليابانى ، والتوت الحبشى أو الأمريكى .

### الخيزان وحضارات الانسان :

يعتبر الخيزان وسيلة سجّل عليها الإنسان القديم أساليب حياته وظروفه وطرائق معيشته ، كما سجل هذا أيضا على ورق البردى ، وذلك منذ أن توقف عن النقش على الحجارة أو الطين ( الصورة رقم ١٢ ) .



صورة ١٢ : الخيزان ( أو البامبو ) رفيق حضارات الإنسان ، وله في دول كالهايتى وغيرها من آسيا صناعات عديدة حتى دخل استعماله في تشييد العمارات وإنشاء الكبارى وإقامة القناطر .....

وسكان الدول والمناطق التي ينتشر فيها الخيزران يكتنون له كل احترام وتقدير ، ويستعملونه في كثير من جوانب الحياة هناك ، وحتى اليوم رغم التقنية ومبتكراتها فإن الخيزران لا يزال له استعمالات كثيرة . ففي جنوب شرقى آسيا لا يزال الخيزران يستعمل في عمليات البناء والتشييد ، حيث تشكل منه الصقالات ، ليس فقط لرخص التكلفة عن تكلفة مواسير الحديد والصلب فقط ، وإنما لأنها أيضاً أخف وزناً ... وتستعمل صقالات الخيزران لبناء عمارات من ثلاثين وأربعين طابقاً وأكثر ، فقد أثبتت مقاومتها للعواصف والزلازل ( البسيطة ) والعوامل المناخية القاسية .

وفي الهند لا تستعمل صقالات الخيزران وحسب ، بل تبنى هناك عمارات كاملة من الخيزران حيث تستعمل سيقان هذا النبات كدعامات بعد إحاطتها بالأسمنت . وفي تنزانيا أنشئ مشروع للمجارى استخدمت فيه سيقان الخيزران كقنوات للصرف بدلاً من القنوات المعدنية ، وكذلك يستعمل الخيزران في بعض البلدان كأعمدة لخطوط التليفونات ..

وتقوم بعض البلدان الآسيوية بتوفير نصف حاجاتها من الورق باستعمال الخيزران ، سواء كان ورق اللف أو ورق الكتابة الرقيق ... وقد أثبت الخيزران أنه أفضل من خشب الأشجار من حيث الإنتاجية ، فإذا كانت الشجرة يجب ألا تقطع إلا بعد عشرين سنة من عمرها لاستعمالها ، فإن الخيزران يمكن قطعه واستعماله بعد ٣ سنوات فقط من عمره ، كما أن إنتاج أو محصول الهكتار الواحد من الخيزران يفوق بكثير إنتاج أو محصول الهكتار من شجر التنوب مثلاً .

وتدل الأبحاث العلمية الحديثة على إمكانية استعمالات جديدة للخيزران في التكنولوجيا المستقبلية ، كصناعة الطيران وغزو الفضاء التي تحتاج إلى استعمال مواد خفيفة الوزن ، فقد استعمل الآن بعض صناع السيارات والطائرات مواد مركبة يدخل الخيزران فيها بدلاً من المعادن المعروفة في تغطية بعض أجزاء هذه المركبات . فجنيتج الطائرة الأوروبية Airbus مثلاً ومعظم كابيتها مغطاة بأسطح مصنعة من تلك المواد ... ولا تزال البحوث جارية ومستمرة للاستفادة من الخيزران في كثير من الصناعات المعاصرة والمستقبلية .

### الأشجار لصد العواصف والرمال :

تزرع أشجار من أنواع عديدة في كثير من أنحاء العالم بقصد الاحتواء من أضرار

سرعة التيارات الهوائية وصد الرياح الحارة والباردة والمحملة بالأتربة والرمال ، سواء كان هذا الاحتماء مقصوداً للبلدان والمنازل أو بغرض حماية الحقول والمزروعات من التلف والفساد ، وهكذا تستعمل الأشجار لحماية المحاصيل وزيادة الإنتاج الزراعى . ومن أجل هذا تزرع الأشجار على امتداد الجسور ومداخل المدن والقرى ، وهى إضافة إلى غرض الاحتماء من أضرار العواصف والرياح المثربة والرملية ، تضيف على هذه المناطق جمالاً وبهجة .

ومن الأشجار المستعملة فى هذا الغرض أنواع كثيرة منها فى مصر مثلاً اللبخ *Albizia lebeck* ، وهى شجرة كبيرة أفرعها منتشرة خشبها أسمر متين ؛ ومنها الكازورينا *Casuarina spp.* ، وهى من أشهر الأشجار للوقاية من الرياح والعواصف ، تنمو فى الأراضى الصحراوية والرملية ومتوسطة الملوحة ، وخشبها صلب ؛ ومنها السرو *Cupressus sempervirens* ، وهو ينمو فى الأراضى الرملية ولأخشابه استعمالات كثيرة إضافة إلى عمله كمصدات للرياح ؛ ومنها السرسوع *Dalbergia sissoo* ، وهى شجرة هندية الأصل ، تنجح زراعتها فى الأراضى الثقيلة والملحية والرملية ، خشبها صلب متين وجميل اللون ؛ ومنها الكافور *Eucalyptus spp.* ، وهى شجرة مشهورة بارتفاعها الشاهق ، ويستعمل للوقاية من الرياح وللظل ، خشبه صلب ، وله استعمالات طبية وصيدلانية أيضاً ؛ ومنها الجميز *Ficus Sycamorus* ؛ ومنها الصفصاف *Salix spp.* ، ويسمى بالعامية « أم الشعور » أو « شعر البنت » ، وهى شائعة على الترع والمصارف وغيرها ، تستعمل فيما تستعمل فى التظليل والصناعات الخشبية ؛ ومنها الأثل ( أو العَبَل ) *Tamarix articulata* ، وهو شجر متوسط الحجم شائع محليا ، يصلح للتظليل والوقاية وصد الرياح والرمال ، وخشبه يستعمل فى صناعة القوارب والآلات الزراعية ؛ ومنها السنط البلدى *Acacia arabica* ، وهى شجرة الصمغ العربى ، وتنتشر فى البلاد العربية عامة ، وهى جميلة المنظر سريعة النمو ، ومن أنواع السنط أيضاً *A. longifolia* ، *A. cynophylla* ، *A. farnesiana* ، *A. didinbitriya* ، ويطلق على هذه الأخيرة اسم « العنبر » ؛ *Acacia tortili* ، ويطلق عليها اسم « الطلح » ، وكذلك أنواع أخرى كثيرة فى الكويت وليبيا وغيرهما فى البلاد العربية .





\*\*\*\*\*

## التأبير الحشرى للنبهات

\*\*\*\*\*

تُعتبر العلاقات المتبادلة بين الحشرات وبين الكائنات الأخرى من أكثر أوجه التفاعل الأحيائي لفتناً للأنظار ، بما تتضمنه من جوانب مثيرة وصور عجيبة ، وها نحن في الصفحات التالية نحاول إلقاء الضوء على جانب واحد من هذه الجوانب الطريفة ، ذلك هو الدور الهام والضروري الذي تقوم به الحشرات في عملية تأبير ( تلقيح ) النباتات . هذا ، وإن كان من المعروف أن للحشرات أخطاراً جسيمة على النباتات ، حيث تلتهمها وتتخذها طعاماً لها ، إلا أننا فيما يلي من صفحات سنرى جانباً رائعاً من جوانب النفع الذي تُسديه كائنات طالما عَلِمْنَا عنها سوء ما تفعله بالنباتات . قبل عرض هذا الدور الحيوي في حياة النبات ، يجب التمهيد له بالتعرف على أنواع النباتات - خصوصاً البذرية منها - وعلى أعضاء التكاثر فيها ، حتى يسهل علينا فهم ما للحشرات من دور في تأبير النباتات .

### النباتات البذرية وأعضاء تكاثرها

نُعَدُّ النباتات البذرية أوسع أقسام عالم النبات انتشاراً وأكثرها رقياً ، إذ تحتوي على أكثر من ١٩٦٠٠ نوع ، منتشرة في جميع أرجاء العالم ، وموزعة في بيئات مختلفة . وتحتوي النباتات على قسمين رئيسيين هما : ( ١ ) عاريات البذور (Gymnosperms) ، ( ٢ ) كاسيات البذور (Angiosperms) وجميع النباتات عاريات البذور الحالية خشبية ، أما كاسيات البذور فمنها الخشبية والعشبية .

#### النباتات عاريات البذور :

توجد بذورها عارية على الكربة ( أو الخباء ) ولا تحيط بها الأخيرة إحاطة كاملة كما هو الحال في كاسيات البذور . وتحتوي عاريات البذور على نحو ٧٠٠ نوع ، وهي موزعة بين عدة طوائف ورتب ، ومنها الأحفوري ومنها الخي . وأشهر الفصائل هي السيكاسيات (Cycads) والمعلبات (Ginkgoes) والصنوبريات (Conferales) : وتعتبر رتبة النباتات الصنوبرية ، أي المخروطية ، أكثر رتبها الحية انتشاراً ورقياً ، إذ تحتوي على ما يزيد على ٥٠٠ نوع موزعة بين أربعين جنساً (Genera) وتوجد في المناطق المعتدلة الشمالية والجنوبية من الكرة الأرضية ، ويندر وجودها في المناطق الاستوائية . وغالبية المخروطيات أشجار وقليل منها شجيرات ، وأشهرها لدينا الصنوبر (Pinus spp.) ولا يوجد منه أنواع عديدة . ولما كان أغلب هذه النباتات لا تستفيد من

الحشرات في عملية التأبير ، بل تخدمها الرياح في هذا الغرض ، فإننا لن ندخل في تفصيلاتٍ عنها .

### النباتات كاسيات البذور :

تفرد هذه النباتات ببعض الخصائص التي تميزها عن النباتات عاريات البذور ، وتشمل هذه الخصائص الشكل الخارجى والصفات التشريحية ، ومن أهمها وجود الأوعية الخشبية والخلايا المرافقة في النباتات كاسيات البذور وحدها دون نباتات الأقسام الأخرى . ومن الصفات التي يتضح فيها الفرق بين كاسيات البذور وعاريات البذور ، طريقة انتظام البويضة (Ovule) ، ففي الأولى تُحاط البويضة بورقة جرثومية كبيرة (Megasporeophyll) إحاطةً شاملة ، وتكون بمعزل عن الخارج ، ويُطلق على هذا التركيب كربلاء أو خباء (Carpel) . وعلى هذا لا تستقر حبوب اللقاح (أو غبار الطلع) (Pollen grains) على البويضة نفسها كما هو الحال في عاريات البذور ، ولكن على جزء مستقبل من الخباء يُعرف بالميسم (أى السّمة) (Stigma) ، ولذلك تشق أنبوبة اللقاح عند نموها طريقاً أطول في حالة النباتات كاسيات البذور . وفي معظم هذه النباتات تُحاط الأخبية بأعضاء التذكير - التي يُطلق عليها اسم « الأسدية » (Stamens) - ثم يحيط بها من الخارج عدد من الأوراق المغلفة ، ويُعرف هذا التركيب بالزّهرة (Flower) .

### لمحة تاريخية عن ارتباط الحشرات بالنباتات

لقد بين علماء الأحافير (Fossils) أن هناك في العصر الثلاثى (Tertiary) كانت زيادة ضخمة في عدد أنواع النباتات الزهرية ، رافقتها زيادة ضخمة أيضاً في أعداد أنواع الحشرات . ووضح أيضاً أن الخنافس (Beetles) في المراحل المبكرة من الدهر الوسيط (Mesozoic) وُجِدَت تتغذى - دون تمييز - على نورات أصناف عديدة من النباتات ، كما وُجِدَت كذلك الصراصير وحشرات أخرى كالتربس والبق والأنواع الأولية من الذباب . وحتى اليوم تُعتبر الحشرات من أهم زوّار أزهار أنواع عديدة من النباتات الزهرية .

وإذا كانت النباتات المزهرة الأولى ، وأشهرها الأشجار ، الموجودة في الأحافير ذات أزهار خنثوية (Hermaphrodite) ، وكان وجود الخنافس المغتذية على حبوب اللقاح

أمراً ضرورياً لإتمام عملية التأيير لهذه النباتات ، فإنه لا تزال إلى اليوم تعتمد على نباتات مزهرة ( كزنابق الماء والمنغوليات وأحباء المياه ) على الخنافس في إتمام عملية التأيير ، كما سيتضح بعد .

## فوائد الاعتماد على الحشرات فى عملية التأيير

إذا كانت هناك نباتات تعتمد على الرياح فى إتمام عملية التأيير ، فإنه يجب عليها إنتاج كميات كبيرة من حبوب اللقاح حتى تضمن حدوث العملية بما يتبقى من هذه الحبوب حيث يذهب كثير منها أدراج الرياح . أما حين الاعتماد على الحشرات فى عملية التأيير ، فإن قدرًا ضئيلاً جداً من حبوب اللقاح يفقده النبات ، فالحشرات تقوم بنقل هذه الحبوب من زهرة إلى أخرى ، وهذا يؤكد حدوث الإخصاب (Fertilization) فى النباتات حتى ولو كانت موجودة فى تجمعات نباتية معقدة تشتمل على جَمْعٍ غفير من الأنواع المختلفة . ولنضرب على ذلك مثلاً ، ففي البساتين المطيرة فى المناطق البرازيلية الاستوائية يوجد فى كل  $3\frac{1}{2}$  هكتار ١٧٩ نوع مختلفاً من الأشجار تنتمى لحوالى ٤٨ فصيلة مختلفة ، وكل هؤلاء يتوقف التأيير فيها على وجود الحشرات المتخصصة فى ذلك هناك .

## ماهو المقصود بعملية تأيير ( أو تلقيح ) النباتات

تُسَمَّى عملية انتقال حبوب اللقاح ( أو غبار الطلع ) من المثير إلى الميسم باسم التأيير ( أو التلقيح ) (Pollination) ، وتحدث عندما تنضج حبوب اللقاح حيث تتحلل خلايا الجدار الموجود فيما بين كيسى اللقاح ، فتصل تجويفاهما ، ويفتحان إلى الخارج بفتحة مشتركة تخرج منها حبوب اللقاح ، ولهذا الانفتاح طريقة ( أو آلية ) مخصوصة .

حين تنتقل حبوب اللقاح من مثير زهرة إلى ميسم نفس الزهرة - أو أية زهرة على نفس النبات - تُسَمَّى « تأييراً ذاتياً » (Self-pollination) ، أما إذا انتقلت من مثير زهرة إلى ميسم زهرة أخرى على نبات آخر تُسَمَّى « تأييراً خلطياً » (Cross-pollination) وإذا وُجدت فى الزهرة أعضاء الذكورة مع أعضاء الأنوثة

كانت الزهرة « خُنْثَى » ، أما إذا كانت مشتملة على أعضاء الذكورة فقط أو أعضاء الأنوثة فقط فهي زهرة وحيدة الشق ( أو الجنس (Unisexual) ، أى مذكرة (Male) أو مؤنثة (Female) . ومن ناحية أخرى ، فإن الأزهار الذكورية إذا وجدت على نبات به أزهار أنثوية كان هذا النبات أحاديئ المسكن (Monoecious) ، أما إذا وجدت الأزهار الذكورية على نبات والأنثوية على نبات آخر ، فإن هذه النباتات ثنائية المسكن (Dioecious) ، وفي هذه الحالة يكون التأثير الخلطي مؤكداً .

يُعتبر نُفُثُجُ أحد نوعي الأعضاء الشقية ( أو الجنسية ) قبل الآخر من أهم العوامل التي تساعد على التأثير الخلطي ، ففي بعض النباتات تنضج الأسدية ( أعضاء الذكورة ) قبل المتاع ( أعضاء الأنوثة ) ، وبالتالي لا يكون الأخير قد وصل إلى مرحلة البلوغ التي تؤهله لاستقبال حبوب اللقاح ، ومن ثَمَّ لا يفيد انتقال هذه الحبوب إلى مثل هذا المتاع في إتمام عملية التأثير ، وهذه الزهرة تعتبر مبكرة التذكير ( Protandrous ) . وقد ينضج المتاع قبل وصول المآبر إلى مرحلة النضج ، وتوصف هذه الزهرة بأنها مبكرة الأنوثة ( Protogynous ) .

## العوامل المساعدة في تأثير النباتات بواسطة الحشرات

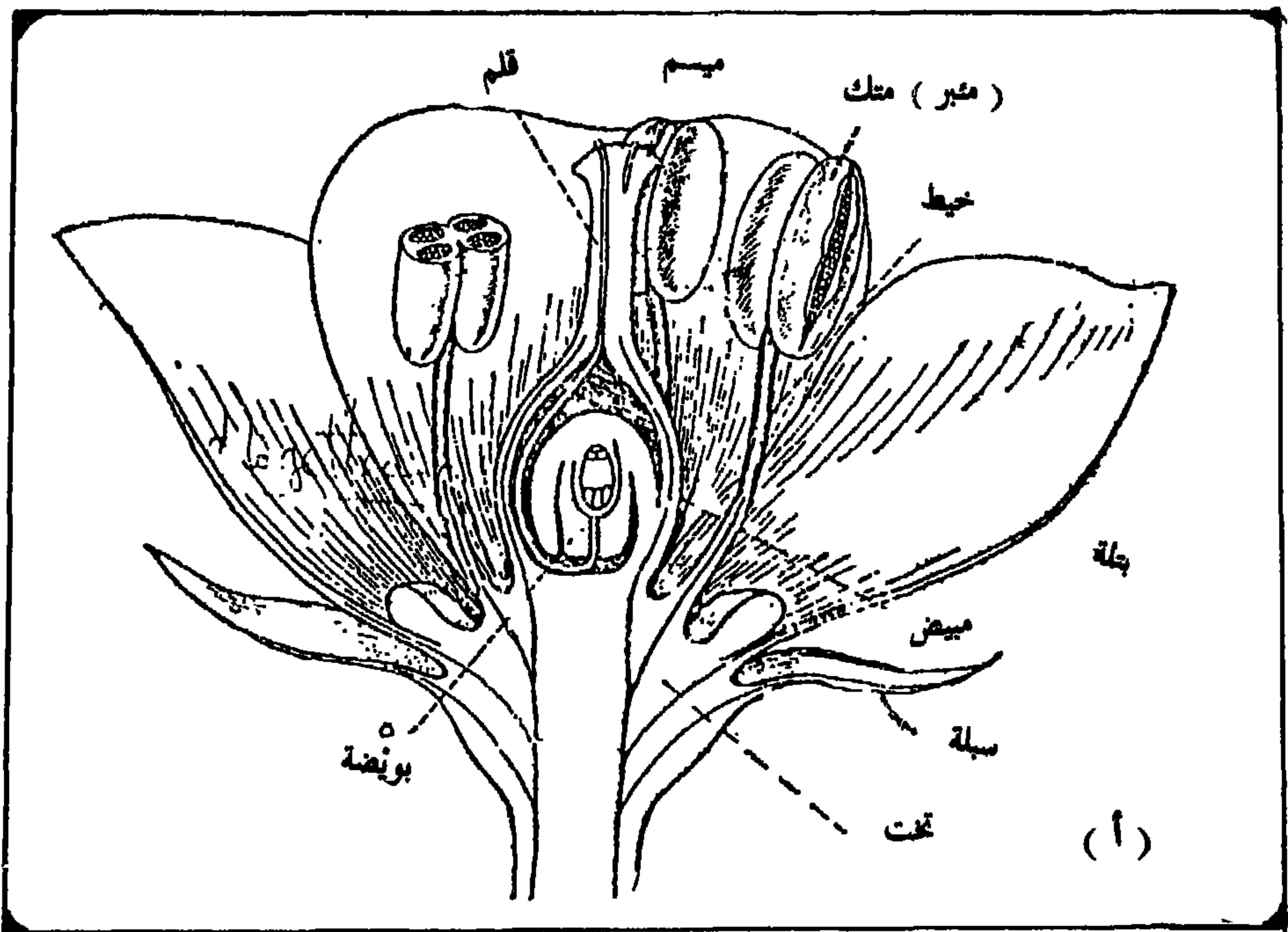
من المعروف أن حبوب اللقاح ( أو غبار الطلع ) تنتقل من زهرة إلى أخرى بعدة وسائل أهمها الرياح والعذبات ، ونادراً ما يتم انتقالها بواسطة الماء ( يُعرفُ التأثير بواسطة الحشرات بـ Entomophily ، وحينما يتم بواسطة الرياح يعرف باسم Anemophily أما التأثير بواسطة الماء فهو Hydrophily ) فهذا يقتصر على قليل من النباتات المائية ، وقد يتدخل الإنسان فيقوم بنفسه بإتمام عملية تأثير النباتات (Manual pollination) ، كما يحدث ذلك في النخيل مثلاً .

وتنقسم العوامل التي نتدخل في تسهيل قيام الحشرات بعملية تأثير النبات إلى قسمين : عوامل ترجع إلى النباتات ، ومنها الشكل - اللون - الرائحة - الرحيق - غبار الطلع - التحورات السلوكية أو التركيبية . وعوامل ترجع إلى الحشرات ، ومنها طبيعة غطاء الجسم - تحورات الفم والأرجل - القدرة الإبصارية ، حاسة الشم - القدرة الإدراكية والذكاء والخبرة .

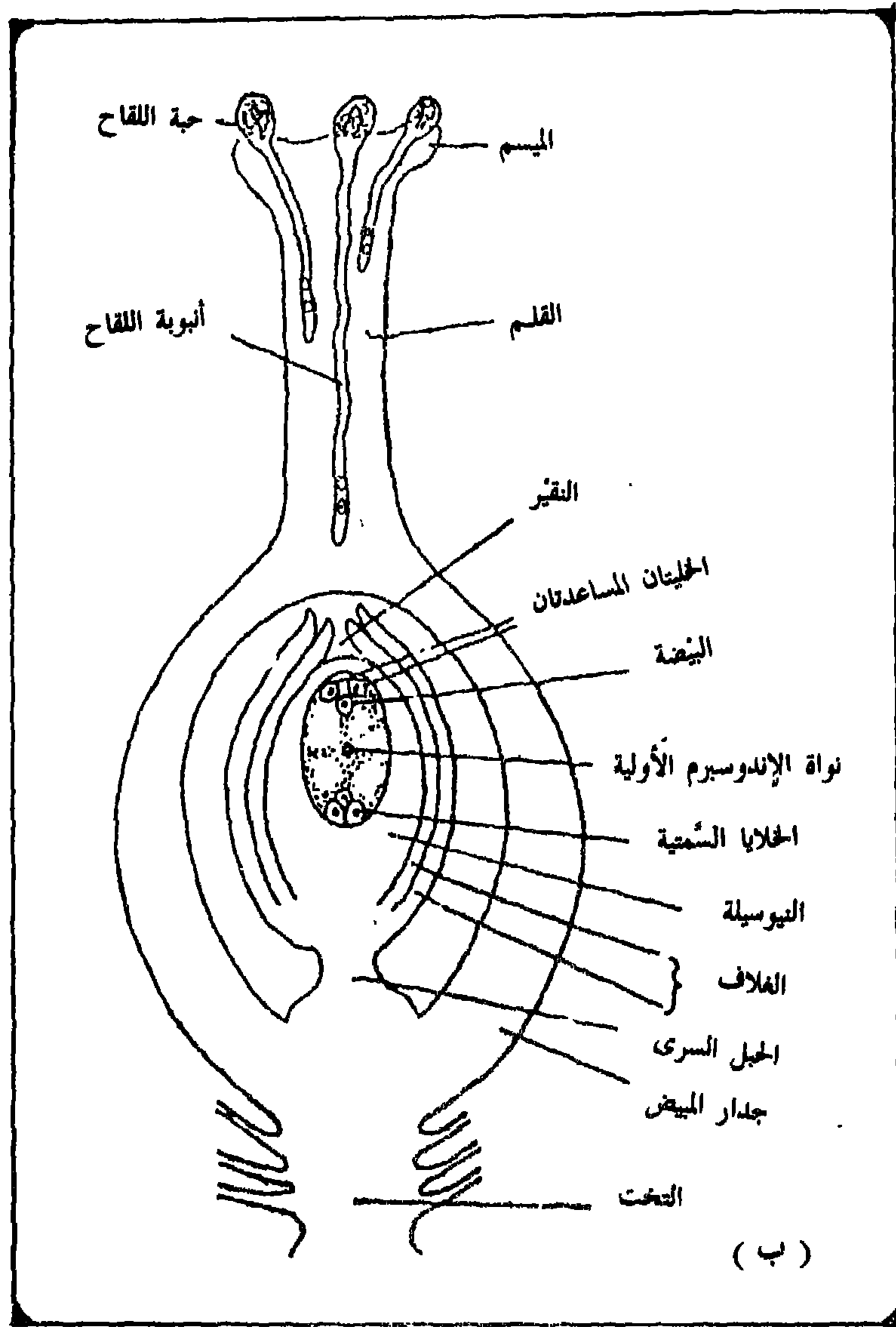
**أولاً : العوامل التي ترجع إلى النباتات :**

الشكل : إن أهم الأشكال الرائعة الجذابة في النباتات هي أزهارها ، ولما كانت الزهرة هي بيت القصيد في بحثنا ، حيث تحتوى على أعضاء التكاثر وهي اللازمة والحتمية لبقاء الأجيال وتوارثها على ظهر كوكبنا الأرضي . ( « الزهرة » في اللغة مفرد ، وجمعها « أزهار » ، وجمع الجمع « أزاهير » ، ولا يفضل اللغويون استعمال لفظ « زهور » لجمع المفرد ) .

توجد أنواع كثيرة من الأزهار يختلف بعضها عن بعض في الشكل واللون والرائحة وغير ذلك ، فمنها زهرة الورد - زهرة عبّاد الشمس - زهرة السلفيا - زهرة البانسيه - زهرة النرجس - زهرة السوسن - زهرة البنفسج - أزهار الشقائق - زهرة الياسمين - زهرة الآلام - زهرة الأقحوان - زهرة اللوتس - زهرة الحام - زهرة صبير السحلب ، وكلها دلائل رائعة على عظمة خالقها سبحانه وتعالى . وحتى تتضح الرؤية أكثر في أهمية الأزهار نسوق العجالة التالية في تركيب الزهرة بصفة عامة .







شكل ( ١ ) : رسم تخطيطي لقطاع طولى فى زهرة نباتية نموذجية : ( أ ) الشكل العام للزهرة .  
 ( ب ) المتاع وبيان دخول حبة اللقاح فى الميسم ثم القلم فى اتجاهها للدخول على المبيض حيث يتم الإخصاب للبويضات

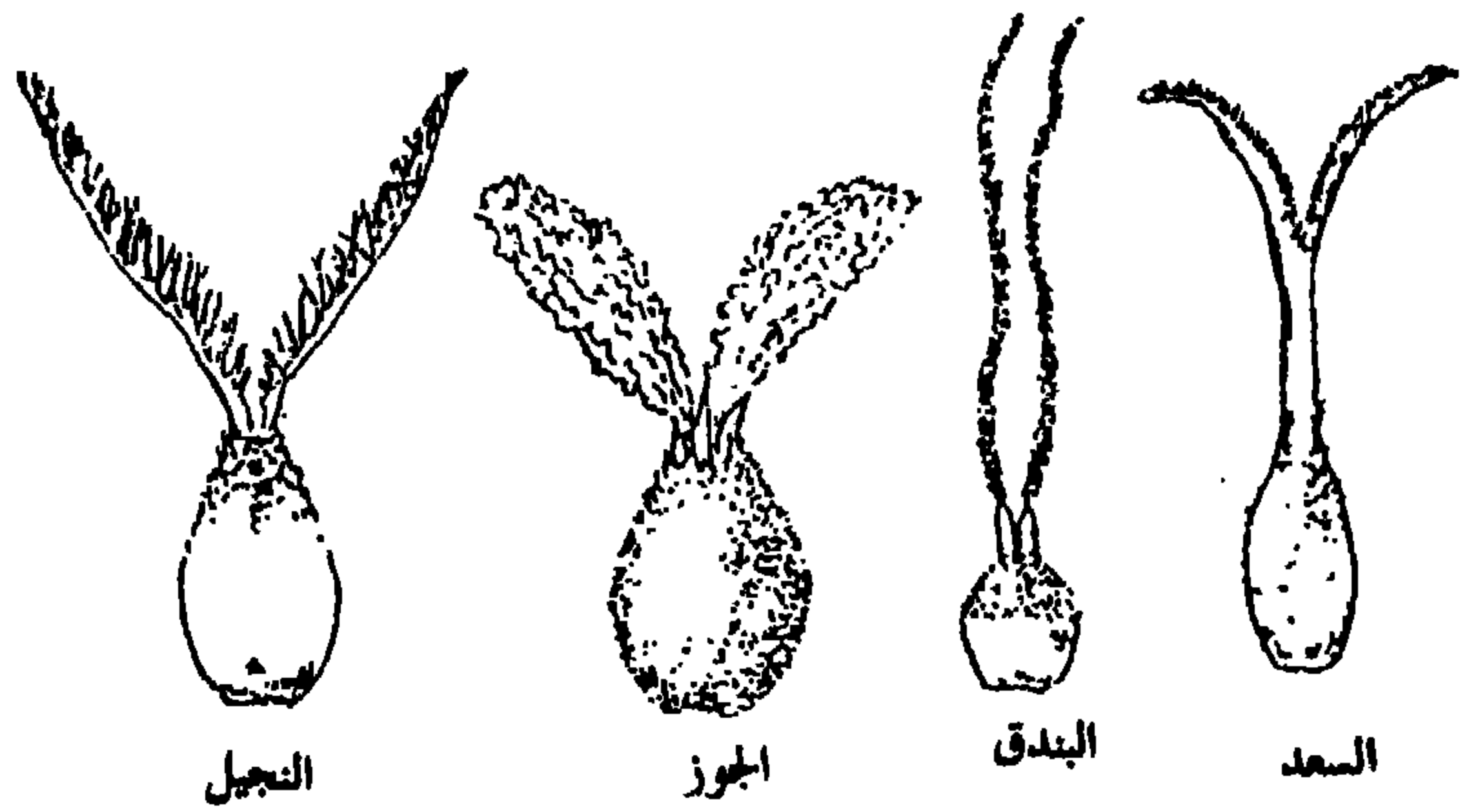
تُعتبر الزهرة فرعاً قصيراً متحوّراً في النبات ، يحمل أوراقاً تحوَّرت لغرض التكاثر . وتنشأ الزهرة عادة في إبط ورقة تُسمَّى قُنَّابة (Bract) ، وتتباين القنابات من حيث الشكل واللون ، وقد توجد الزهرة على عنق في بعض النباتات ، وقد تكون جالسة ، وقد تحمل الزهرة على عنقها أحياناً أوراقاً تُعرف بالقنيبات (Bracteoles) وعددها اثنتان جانبيتان .

تتركب الزهرة عادة من جزء متضخم يُعرف بالتخت (كرسى الزهرة) (Thalamus or Receptacle) ، ويقع عند نهاية العنق إذا وُجد ، ويحمل الأوراق الزهرية التي تنتظم في محيطات متتابعة ، وهذه المحيطات هي : ١ - الكأس ٢ - التويج ٣ - الطلع ٤ - المتاع .

الكأس (Calyx) : هي المحيط الخارجي للزهرة ، وتتركب من أوراق صغيرة خضراء تسمى « السبلات » (Sepals) وظيفتها وقائية ، وقد تكون منفصلة أو ملتحمة ، وقد تكون مبكرة فتسقط سريعاً ، أو تظل باقية بعد تكوين الثمرة ، وقد تكون أنبوبية أو مهمازية ، وأحياناً تكون ذات شفتين أو بها زغب .

التويج (Corolla) : يتركب من عدد من الأوراق الملونة تُعرف بالبتلات أو « التويجات » (Petals) ، تعمل غالباً على اجتذاب الحشرات التي تقوم بعملية التأيير ، وقد تكون البتلات منفصلة أو ملتحمة ، وتأخذ عدّة أشكال عند اتحادها ، منها الأنبوبى والشعاعى والقمعى والمستدير . وتمثل السبلات والبتلات الأعضاء غير الأساسية للزهرة ( شكل « أ » ) .

الطلع (Androecium) : يشتمل على أعضاء الذكورة ، إذ يتم فيه تكوين حبوب اللقاح ( أو غبار الطلع ) التي تحتوى على الأنوية الذكورية . ويتكون الطلع من عدد من الأسدية ، وتتركب كل سداة من جزء رفيع هو الخيط (Filament) يحمل عند قمته جزءاً منتفخاً يسمى المتك ( أو المثبر ) (Anther) . وقد تكون الأسدية منفصلة أو ملتحمة بخيوطها لكن مآبرها سائبة ، أو العكس . وقد تتحد الأسدية بالبتلات . ويتركب المثبر من فصين طوليين يربطهما جزء خاص يسمى « الرابط » أو « الموصل » (Connective) ، وكل فص به كيس اللقاح ، يحتوى على عدد من حبوب اللقاح . ( شكل « ٢ » ) .



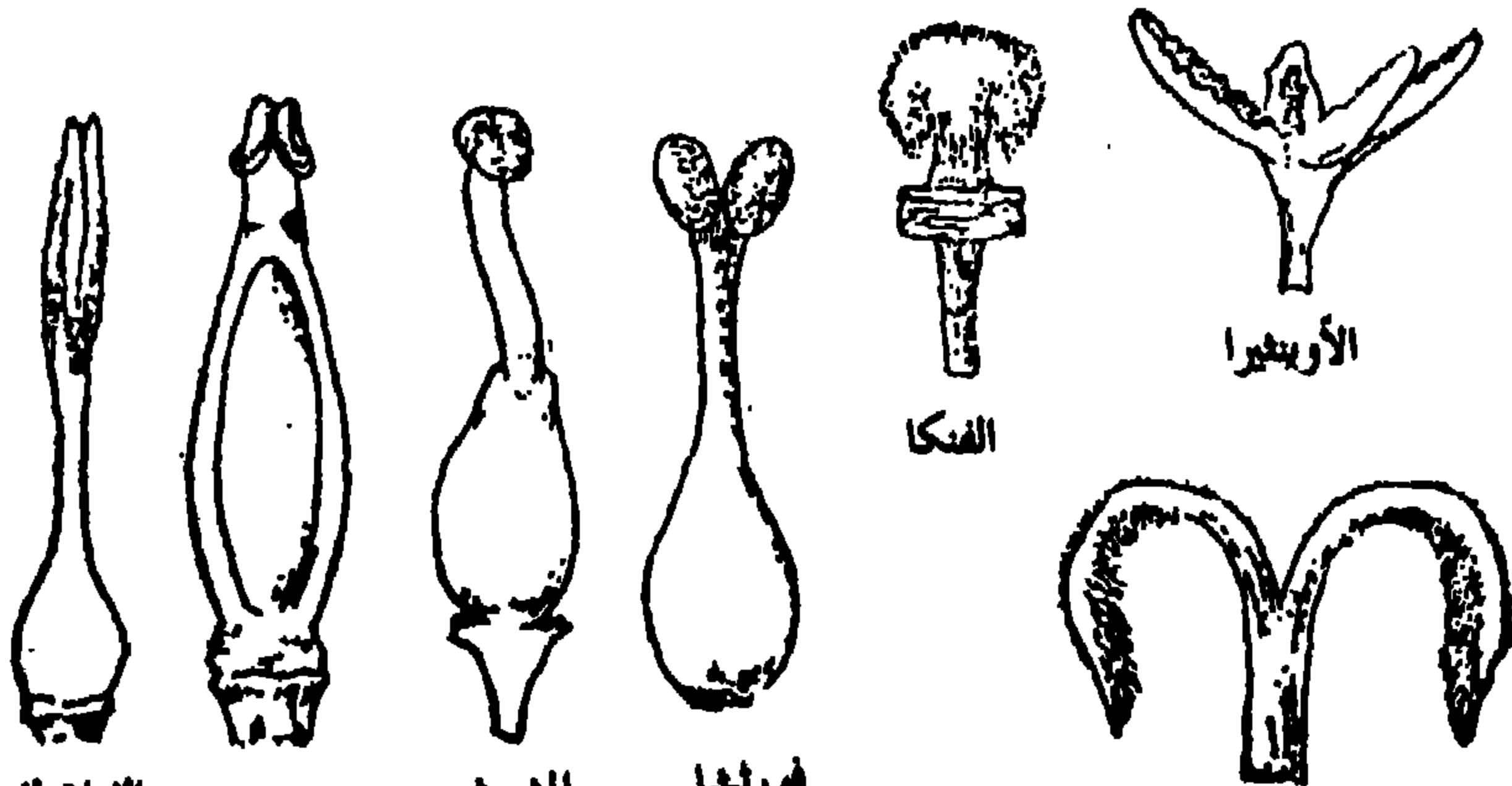
التجبل

الجوز

البندق

السعد

### أزهار هوائية التلقيح



الأريشيرا

الفنكا

فورتشا

الشمش

سانجوتوينا

الفيلادلفس



عباد الشمس

### أزهار حشرية التلقيح

شكل ( ٢ ) : رسم تخطيطي بين أشكال المياسم في الأزهار حشرية التأبير ، واختلافها عن ملامحها في الأزهار هوائية التأبير

**المتاع (Gynoecium) :** هو عضو الأنوثة ، إذ تتكون بداخله الأنوية الأنثوية ، ويتركب من عدد من الأوراق المتحورة هي الأخبية ، التفت حافتها والتحمنا لتكوين تجويف في جزئها السفلى يحتوى على البويضات ، ويعرف بالمبيض (Ovary) ، أما الجزء العلوى فيكون مُصَمِّتاً ومستطيلاً ويُسمَّى « القلم » (Style) ، وينتهى عادةً بجزء منتفخ يتخذ أشكالاً متعددة ، منها المفلطح والكروى والريشى ، ويطلق عليه اسم الميسم ( أو السمة ) ، وهو الجزء المعدُّ لاستقبال غبار الطلع . وفي بعض الأزهار ينعدم وجود القلم فيكون الميسم متصلاً بالمبيض اتصالاً مباشراً ، وتنشأ البويضات على نتوءات خاصة تبرز من السطح الداخلى للمبيض ، يطلق على كل واحد منها اسم المشيمة (Placenta) ويختلف المتاع من حيث التركيب ، فقد يتركب من خباء واحد أو من عدة أخبية منفصلة أو متحدة . ( شكل « أ » ) .

ولا يفوتنا في هذه النقطة أن نشير إلى الناموس الكونى الذى أودعه الله غالبية كائناته ، ذلك هو ازدواجية الأشياء ، فالكل فيه ذكر وأنثى أو بمعنى آخر موجب وسالب ، وغالبية النباتات الزهرة إما أن تكون أزهارها مذكرة أو تكون مؤنثة ، وهذا لا يمنع وجود الاستثناءات وهى دليل آخر على عدم رتبة الحياة على الأرض ، بل يضع الله الناموس وينفث نظر الإنسان إلى نقاط تخرج عنه حتى يتنبه ويفكر ويوقن بعظمة الخالق سبحانه ، أما عن الناموس الإلهى العام فى الكائنات فيقول الله جل وعلا : ﴿ وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ ، وَالْأَرْضَ فَرَشْنَاهَا فَنِعْمَ الْمَاهِدُونَ ، وَمِنْ كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴾ [ الذاريات / ٤٧ - ٤٩ ] .

### النورة أو الأزهار (Inflorescence) :

هى مجموعة من الأزهار تُحْمَلُ على ساق تُسمَّى « شمراخ » (Peduncle) ، هذا بالإضافة إلى وجود بعض الأزهار وحيدة فى نهاية الساق ، والنورة لها أشكال مختلفة ، فمنها غير المحدود ومنها المحدود ، فالنوع الأول يسند المحز فى النمر حيث تظهر عند قمته براعم زهرية حديدية تنكشف عن أزهار فيها بعد ، ومنها أنواع : النورة العنقودية البسيطة - النورة المشطية - النورة الخيمية - السنبلية - نورة قينوية أو إغريضية - والهامة . أما النورة المحدودة ففيها تنشا الأزهار فى البراعم الطرفية ، وبذلك يقف نمو الساق الأصبية ، ثم يخرج منها فرع أو فروع جانبية تأخذ فى النمو لفترة ثم تنتهى بأزهار فيقف نموها ، ومن هذه النورة توجد أنواع : النورة وحيدة الشعبة -

النورة ثنائية الشعب - النورة عديدة الشعب .

هناك عدد من الأزهار غريب الشكل ، ومصدر الغرابة فيه أنها لا تأخذ شكل الزهرة الشائع لدينا ، فبعضها يشبه القنينة ( وتكاد لا تبدو كالأزهار إطلاقاً ) ، وقد تشبه الزهرة شكل نجمة البحر ، وبعضها يشبه عصفور الجنة المعروف ، وزهرة الآلام التي استمدت اسمها من شَبِّهِ وَهْمِيٍّ بينها وبين تاج المسيح - عليه السلام - ذى الأشواك . وهناك زهرة أخرى تشبه رقعة الشطرنج في ألوانها ، وأخرى تشبه كيس النقود أو لهب شمعة مضاءة ، وبعض الأزهار يشبه منقار طائر البيغاء .

أما أحجام الأزهار ، فيوجد جَمٌّ غفير من الاختلافات بين أنواع الأزهار المتعددة ، فبينما نجد زهرة لا يتعدى طولها المللى متر الواحد ، نجد زهرة ضخمة منتشرة في بعض الغابات ( مثل رافليزيا آرنولدای ) يصل قطرها إلى أكثر من متر ، أما الارتفاع فيصل في بعض التورات ( مثل أمورفوفالس تيتانم ) إلى ثلاثة أمتار .

ولا يفوتنا أن نشير إلى وجود « شفة » بارزة في أغلب الأزهار ، تستخدم كمنصة تقف عليها الحشرة الزائرة ، كي تتمكن وبدون مشقة من امتصاص الرحيق .

### اللون :

من المعروف أن الزهرة أجمل جزء في النبات بما تمتلكه من ألوان التويجات والأخية وغيرها من المكونات التركيبية التي أشرنا إليها آنفاً . ولعل الصور الواردة في أواخر الكتاب توضح شيئاً من عظمة هذا الجمال الأخاذ الذي أخذ على الإنسان لُبُّهُ فأنشد الشعر وتغنّى بالأزهار منذ القَدَم ، فقد هام العربيُّ بها ، فاحتلت آثاره الأدبية وأشعاره ، وعندما انتشر الإسلام في ممالك الأرض ، خفلت آثار التاريخ بتجسيد الأزهار وتصويرها والتغنى بجمالها وأريجها ، فقصور الأمويين في الأندلس ، وقصور العباسيين في بغداد ، تنطق بالحس المرهف والجمال البديع . أما قبل ذلك في الحضارات السالفة ، فقد رفع الفراعنة في مصر ، خلال حضارتهم العريضة التي امتدت آلاف السنين ، مكانة الأزهار وجعلوها في مكانٍ سامٍ في تكوينهم السنياسي ، وزهرة « اللوتس » التي علت تيجان الملوك دليل مشهود حتى الآن . وهكذا الحال في الحضارات الصينية وغيرها . ولعل الآثار الشعرية والأدبية لقطاع كبير من أهل الأدب والشعر تزخر بذلك عبر الزمان ، فكم تغنى بالأزهار رجالٌ أمثال أحمد شوقي وأبي نُوَّاس ومطران وابن الزقاق وعباس العقاد ومصطفى صادق الرافعي ... الخ . (★)

(★) للمزيد من التفصيل ، انظر موضوع « البهجة والانبهار .. في عالم الأزهار » في أواخر الكتاب الحالي .

يُعدُّ اللون شيئاً هاماً جداً في جذب الحشرات للأزهار ، وأغلب الحشرات تمتلك القدرة على رؤية الألوان بدرجة فائقة ، إلا أن قليلاً منها لا يمكنه سوى رؤية اللون الأحمر فقط ، فلا يميز الأسود منه ، وسوف نتعرض لهذه المسألة بشيء من التفصيل بعد قليل . كثير من الفراشات ليلية النشاط تطير وتنجذب بقوة تجاه اللون الأبيض ، وكثير من الأزهار التي تعتمد على الفراشات في تلقيح أعضائها التكاثرية تمتلك أقراصاً كبيرة سهلة الرؤية من البتلات البيضاء ( الصورة رقم ١٣ ) . ومما عرفه الإنسان أن ألوان الأزهار مضافاً إليها الرائحة الجذابة لها يتضافران معاً في جذب الفراشات الزائرة من مسافات طويلة ، ومن أشهر النباتات التي يستلزم التأبير فيها وجود الفراشات نجد الياسمين الصيفي ونبات الدخان (Nicotiana) . وهناك فراشات نهائية النشاط والطيوان وهذه تعودت أن تزور النباتات ذات الأزهار الأنبوية الشكل الرائعة الألوان مثل « الناردين » ، « البدلييه » .



صورة ١٣ : كثير من الأزهار التي تعتمد على الفراشات في تأبير أعضائها التكاثرية تمتلك أقراصاً كبيرة سهلة الرؤية للحشرات .

وعموماً ، فالنباتات ذات الأزهار البيضاء اللون غالباً ما يتمّ تأبيرها بواسطة الخنافس والفراشات والذباب .. ومن أشهر النباتات الألبينية الأوروبية زهرة الزغلنتة (*Ranunculus glacialis*) ، ولها أزهار بيضاء تتحول إلى اللون القرمزي بعد إتمام تأبيرها ، وهذا الأمر يزيد من فرص زيارة الحشرات للأزهار البيضاء المتبقية ، وهي بالطبع غير مؤبرة .

### الرائحة :

كثير من الأزهار له روائح عطرية زكية حتى أن الإنسان منذ زمن طويل يحصل على كثير من عطوره من هذه الأزهار . وهناك عطور مميزة برائحتها . وتختلف باختلاف الزهرة التي أخذت منها ، وقد يحصل الإنسان على ذلك بصورة مباشرة أو من الزيوت النباتية .

والمقصود بالرائحة ( من الناحية الفسيولوجية ) التأثير على مراكز الحس في المخ ، معطية مؤشراً خاصاً بها ، فتتأثر بها الحشرة وتبحس موقع أو مصدر انطلاقها . وتستطيع الحشرات أن تميز بين رائحة وأخرى في الأزهار والنباتات وغيرها من الكائنات .

وعموماً ، فإن أغلب الأزهار لها مؤثرات تستطيع بها جذب الحشرات إليها من مسافات طويلة ، وأيضاً مؤثرات أخرى خاصة تجذب الحشرات من مسافات قريبة جداً أى قبل أن تخطّ الحشرة على الزهرة مباشرة ، وكلا النوعين من المؤثرات هو عادة روائح أو ألوان ، أو هما معاً ، ولكن أحدهما يجب أن يكون ذا شدة تأثيرية أكثر من الآخر في التأثير على أعضاء الحس في الحشرات .

### الرحيق :

من الحشرات ما يزور الأزهار بقصد امتصاص كميات مناسبة لغذائه من الرحيق الموجود في المياسم ، ومنها ما يمتص هذا ويجمع معه عددًا من حبوب اللقاح ( أو غبار الطلع ) ، إذاً هذه الحشرات - وهي النحل - تحصل على نوعين من الغذاء بزيارتها للأزهار : النوع الأول هو الرحيق وإفرازات بعض الغدد النباتية ، وهذا النوع يبعث في الحشرة النشاط والقوة وتوليد الطاقة ، لما به من مواد سكرية . النوع الثاني هو حبوب اللقاح ، وهي لازمة لبناء خلايا جسم الحشرة ، لما تحتويه من مواد بروتينية .

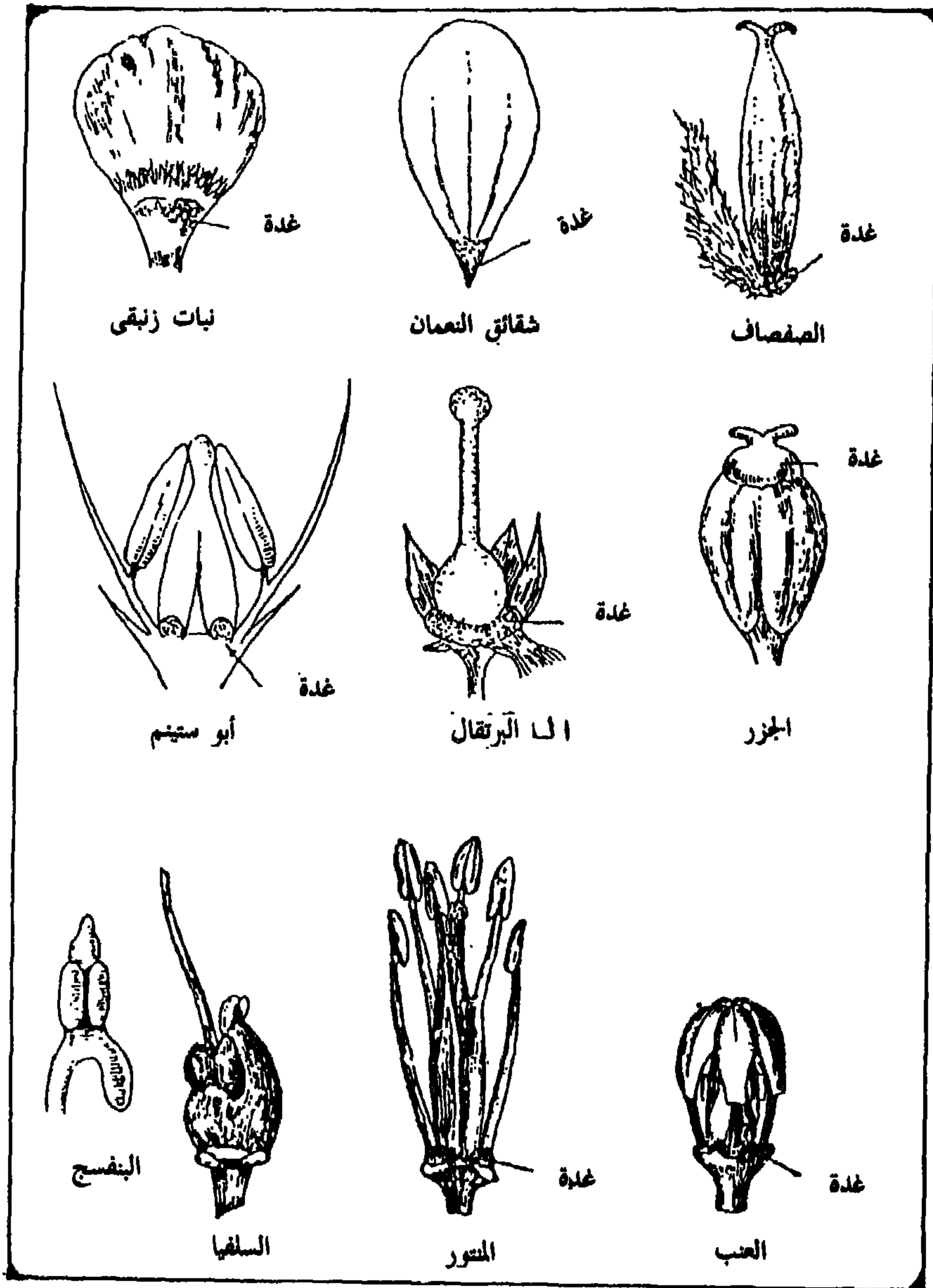


دعنا من الحديث عن رحلات النحل للحقول وزياراتها للأزهار وما يحدث أثناءها من أعاجيب ، فهذا أمر شرّحه يطول ويستحق مِنّا موضوعاً خاصّاً غير الذى نعالجه فى هذه الدراسة ، لكننا نصوب الطرف نحو الهدف المبتغى مباشرة ، فنقول : إن الرحيق (Nectar) يحتوى على مواد سكرية تنظم فى ثلاثة أنواع ذات نسب متفاوتة فى التركيز ، وهى : سكر القصب (Sucrose) ، سكر العنب (Glucose) ، وسكر الفواكه (Fructose) ، علاوة على نسب قليلة من مواد سكرية أخرى وبعض المواد كالدكسترين ، والأنزيمات ، والفيتامينات ، والبروتينات ، والزيوت الطيارة ، والصمغ ، والأحماض العضوية ، والمواد المعدنية ، وبالطبع يوجد الماء فى الرحيق بنسبة كبيرة ( ٧٥ ٪ ) . وبعض أنواع الرحيق لها روائح مميزة ، ومنها رحيق أزهار الموالح .

ومن الجدير بالذكر أن تركيز السكر فى الرحيق يبلغ ٣٥ - ٤٠ ٪ ، وقد يصل إلى ٦٠ ٪ ، ونادراً ما تجمع النحلة رحيقاً أقل تركيزاً من ١٥ ٪ . وعموماً ، فإن تركيز الرحيق فى النبات الواحد يختلف من يوم لآخر ، بل من ساعة لأخرى ، تبعاً لنسبة الرطوبة فى الجو .

يتم إفراز الرحيق بواسطة « غدد رحيقية » (Nectaries) توجد على التخت - الذى يكون مفلطحاً أو أنبوبياً - وتوجد عند قاعدة البتلات أو السبلات أو الأجزاء الأخرى من الزهرة . وعموماً ، فإن هذه الغدد تختلف من حيث الشكل والمكان الذى توجه فيه . ويُقال : إن هناك خطوطاً ظاهرة على البتلات تُسمى « مرشدى الرحيق » (Honey guides) وهى التى ترشد الحشرات إلى مكان الرحيق فى الزهرة ، وهذا شائع فى أزهار البنفسج والترمس ( شكل « ٣ » ) ، وعادةً توجد الغدد على قرص فى أسفل المبيض .





شكل ( ٣ ) : رسم تخطيطي يبين مواضع الغدد الرحيقية في النباتات المختلفة .

غبار الطلع ( أو حبوب اللقاح ) :

هي حبوب (Pollen grains) تتميز بأسطحها اللزجة الخشنة غير الملساء ، خصوصًا تلك التي تعتمد على الحشرات في انتقالها من زهرة إلى أخرى .

قبل انشقاق المبر وانتشار غبار الطلع تنقسم نواة حبة اللقاح إلى نواتين تمثلان خليتين ليس بينهما جدار : نواة صغيرة تمثل الخلية التناسلية (Generative cell) وأخرى كبيرة تمثل الخلية الخضرية (Tube nucleus) ، وتحاط النواة الأولى بطبقة من السيتوبلازم تحدد من حركتها ، بينما توجد الثانية حرة في جسم الحبة . وتنفصل حبوب اللقاح عادةً بعضها عن بعض وتنتثر فرادى ، ولكنها قد تبقى ملتصقة في أزواج أو أربعات (Tetrads) ، وتنتثر على هذا الشكل كما في الفصيلة السمارية (Juncaceae) والأريكية (Ericaceae) ، وقد تبقى حبوب اللقاح مجمعة في مجموعات كبيرة (Polyads) كما في أزهار السنط (Acacia) . وفي زهرة الحرير النباتي (Asclepias) تتحد جميع حبوب لقاح الكيس اللقاحي (Pollen sac) لتكون كتلة واحدة تسمى (Pollinium) التي تحملها الحشرة من زهرة إلى أخرى .

يتكون جدار حبة اللقاح من ثلاث طبقات : طبقة خارجية : مكونة من مادة صلبة جداً تحمي محتويات الحبة من الجفاف والمؤثرات الخارجية ، ويُلاحظ رقة هذه الطبقة فوق فتحات الأنبات لكي تسمح لأنابيب الأنبات (Germinating tubes) بالخروج . طبقة متوسطة : وتتكون من مواد هلامية بكتينية ، وتساعد هذه الطبقة في أغراض منها حماية أنابيب الأنبات من الجفاف ، تفادي تمزيق الحبة أثناء تمددها وانكماشها نتيجة امتصاص الماء في الجو الرطب وفقدانه في الجو الجاف . ثم طبقة داخلية : وهي رقيقة سليولوزية تحيط بالبروتوبلازم إحاطة تامة .

وتختلف حبوب اللقاح من حيث الشكل والحجم ونوع فتحات الأنبات وعددها وتوزيعها ، أمّا من حيث الشكل فقد تكون كروية أو بيضاوية أو مضلعة أو مستطيلة ، كما تختلف أحجامها اختلافاً كبيراً فهي إمّا صغيرة جداً لا تتعدى ٥ ميكرون أو كبيرة جداً يصل حجمها إلى ٢٠٠ ميكرون . أمّا التفصيلات الأخرى فهي موجودة في مصادرها التي ذكرناها في نهاية هذا البحث .

### التحورات السلوكية والتركيبية :

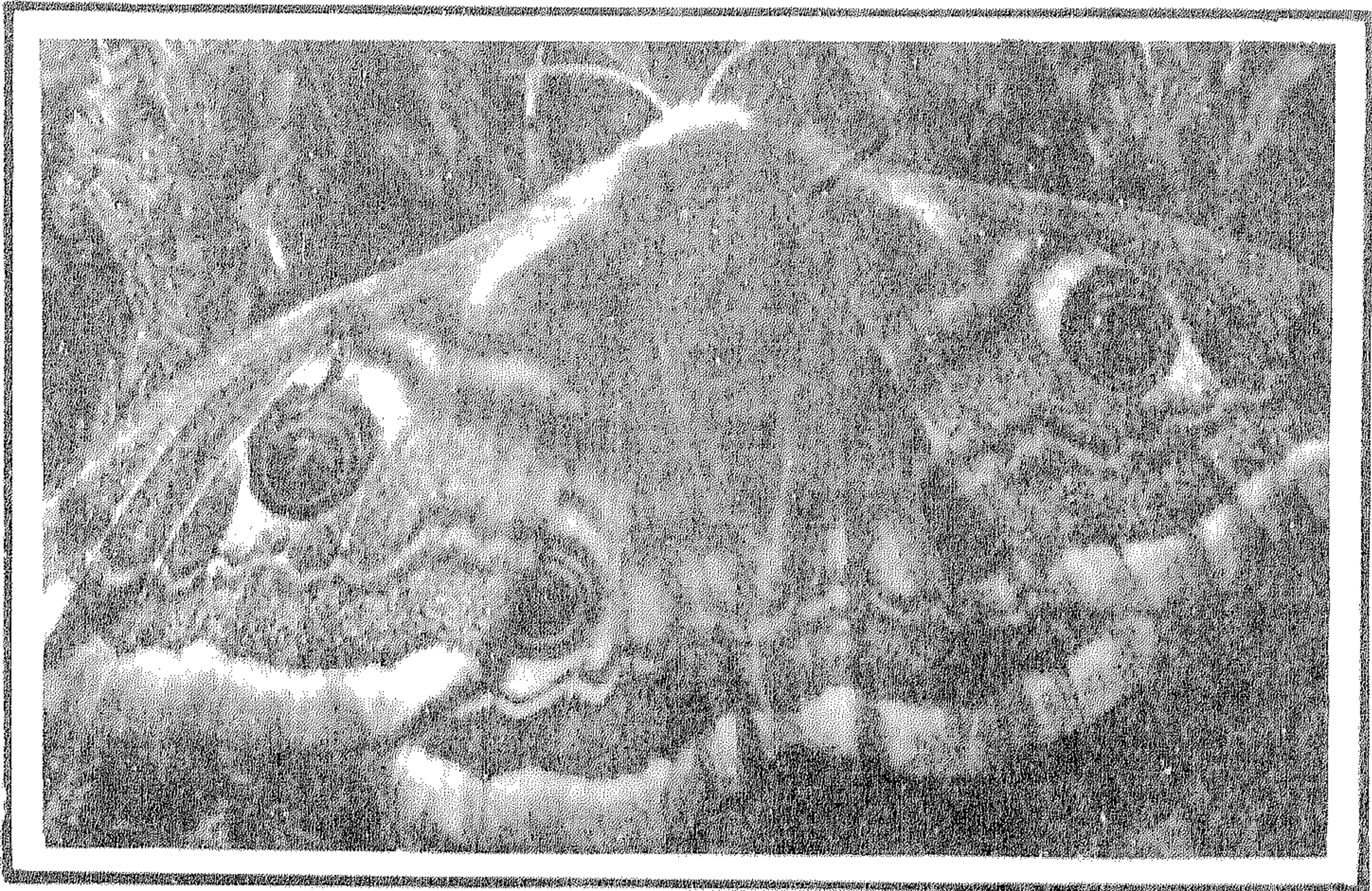
لكثير من الأزهار تحورات تبقى بها رحيقها وغبار طلعتها من تأثير المطر والندى ، كغلق الأسدية في الجو الرطب ، وغلق الأزهار أثناء الليل ، وتدلّي الأزهار وتكوين قنابات كبيرة تقيها ، أو خزن الرحيق في أماكن يصعب الوصول إليها إلا للحشرات ذات الخراطيم الطويلة .

## ثانياً : العوامل التي ترجع إلى الحشرات الزائرة

طبيعة غطاء الجسم :

تتميز الحشرات التي تساعد في عملية تأبير النباتات ، عموماً ، بأن أجسامها ذات غطاء وَبَرِيٍّ أو بمعنى أدق تكون مكسوة بشعيرات غزيرة تغطي كافة أسطح الجسم ، أو - كما في الفراشات - يغطي الجسم فيها بحراشيف (Scales) سواء كانت الأجزاء المغطاة صدراً أو بطناً أو رجلاً أو أجنحة . ومن شأن هذه الشعيرات أن يلتصق بها غبار الطلع عند مزاوله عملية امتصاص الرحيق من مياسم الأزهار ، وعند انتقال هذه الحشرات من زهرة إلى أخرى يلتصق غبار الطلع المنقول على الأرجل أو مناطق الجسم الأخرى ، إلى مياسمها ومنه إلى عضو التأنيث فيها ، وبذا يكون قد وصلها الخلايا التكاثرية الذكرية التي تؤدي إلى إخصاب هذه الأعضاء ، وهو المطلوب لتكوين أجيال جديدة ، وبالتالي تستمر الحياة في هذه النباتات وتتعاقب أجيالها ( انظر الصورة رقم

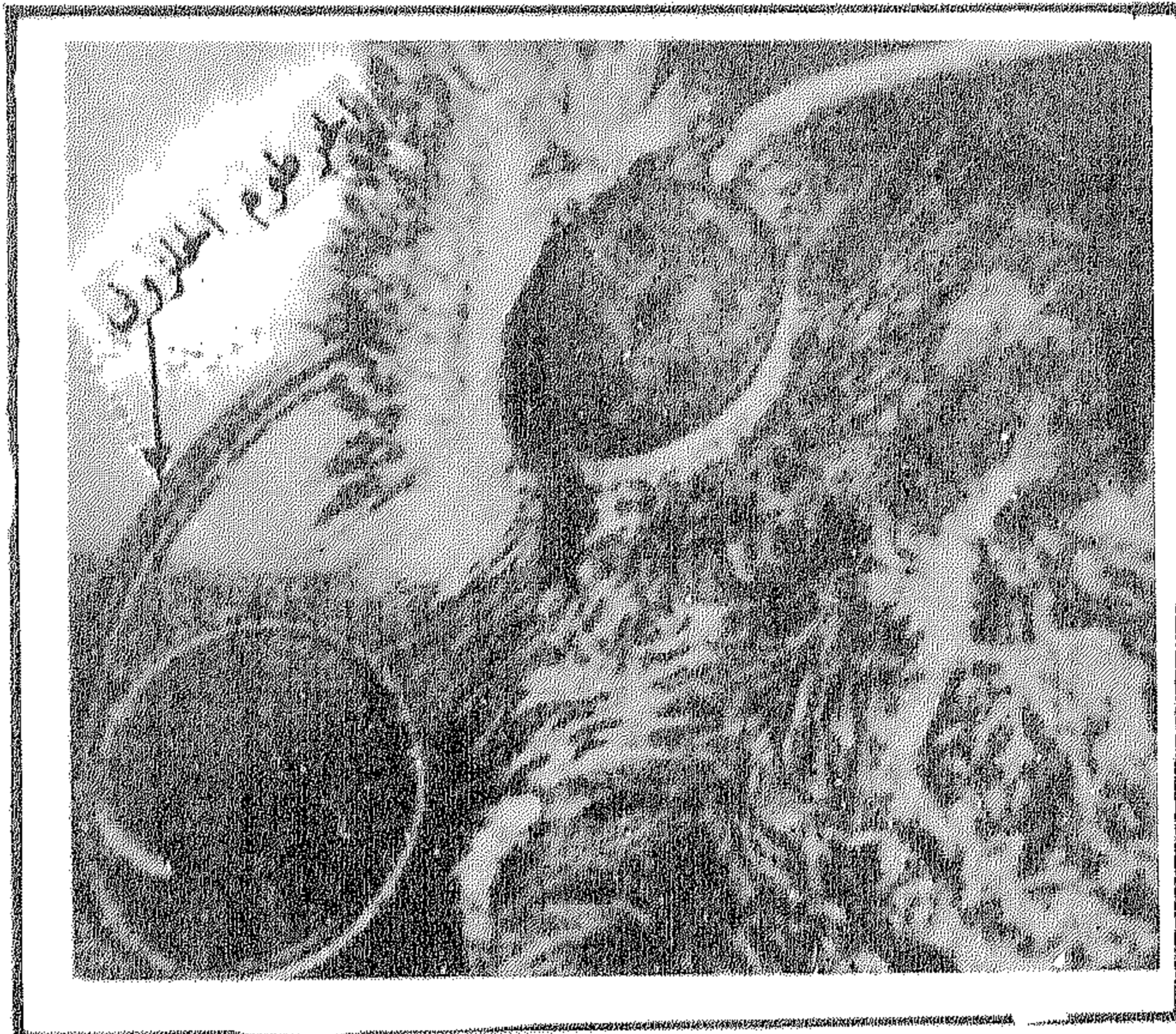
( ١٤ ) .



صورة ١٤ : تَكْسُو أجسام الفراشات حراشيف غزيرة وشعيرات كثيفة يلتصق بها غبار عند زيارة الحشرات لما بر زهرة ما ، ثم تنقل هذه الحشرة إلى زهرة أخرى فتقل إليها غبار الطلع لتأبير أعضاء التأنيث في هذه الزهرة ا

## تحوّرات الفم :

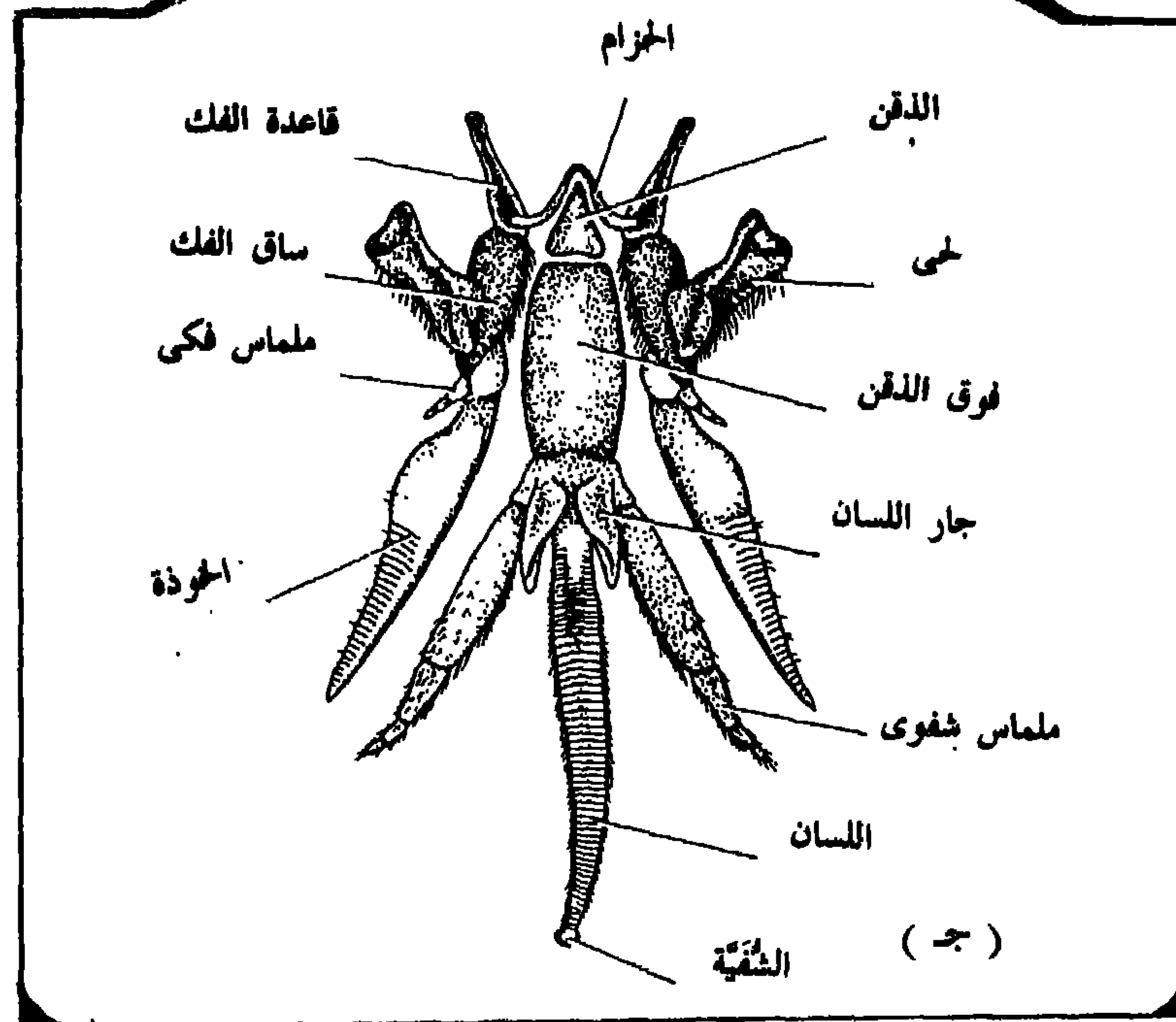
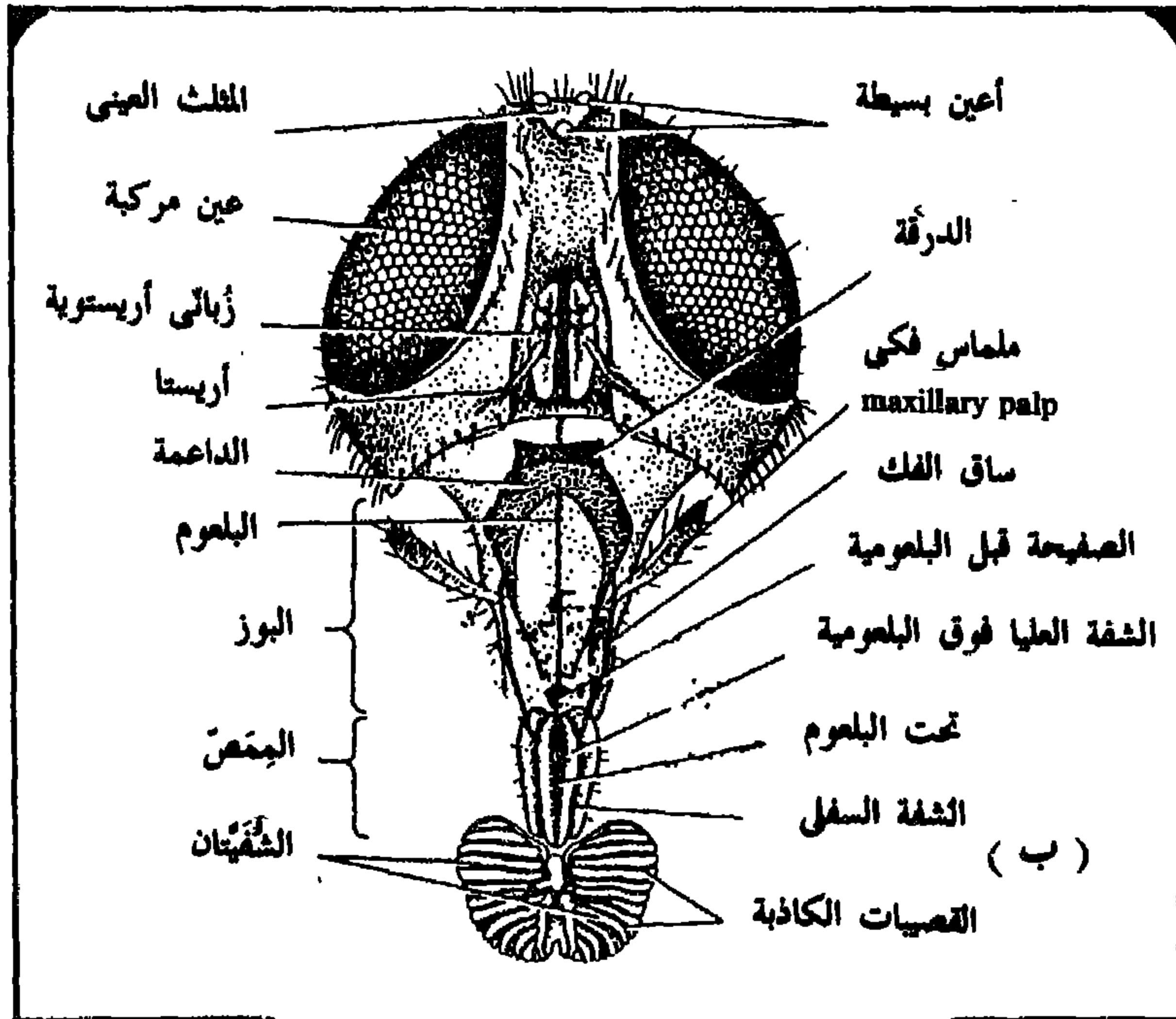
علمنا مما سبق أن أنواعاً مختلفة تابعة لرتب متعددة من الحشرات تشارك في عملية تأييد النباتات ، فمنها نجد الفراشات وأبا دقيق ، ومنها نجد النحل ، وكذلك بعض أنواع الذباب ثم ذكور البعوض وعدداً من أنواع الخنافس . وحيث إن الله سبحانه قد وهب لكل مخلوق سبل العيش ، فإننا نرى في هذه الحشرات أجزاء الفم مُشكّلة بطريقة تؤهلها لثقب أو قطع بشرة النبات أو ميسم الزهرة لامتصاص عصارتها أو رحيقها ، كذلك من هذه الحشرات أيضاً نجد أنواعاً قادرة على أكل أجزاء ما من حبوب اللقاح . وحتى يتضح الأمر أكثر علينا التعرف على نماذج من أجزاء فم (Mouth parts) هذه الحشرات القائمة بتأييد النباتات . فأجزاء الفم في الفراشات وأبي دقيق نجدها من النوع الماص (Sucking type) ، وهي على شكل خرطوم يلتوى على نفسه وقت عدم الاستعمال ( فيشبه في ذلك زُنْبُرُكَ السّاعَة ) ، وإذا فحصنا هذه الأجزاء وجدناها مجرد فكين سُفْلِيَيْنِ (Maxillae) بل لا يوجد إلاّ أجزاء فقط من هذين الفكين هما « الخوذتان » (Two Galeae) ، وهما اللتان عند انضمامهما معاً تكونان خرطوم الامتصاص ، ويوجد على امتداد كل جألياً عدد من الشعيرات . وتتميز أجزاء الفم في أجناس عديدة من رتبة الفراشات وأبي دقيق (Order: Lepidoptera) ، بأنها على هيئة خرطوم في نهايته أسنان حادة ، وهي التي تُعِينُهُ على ثقب بشرة الثمار كالبرتقال مثلاً ، حتى تصل إلى أنسجته الداخلية لتمتص منها العصير (Juice) ( صورة ١٥ ) .



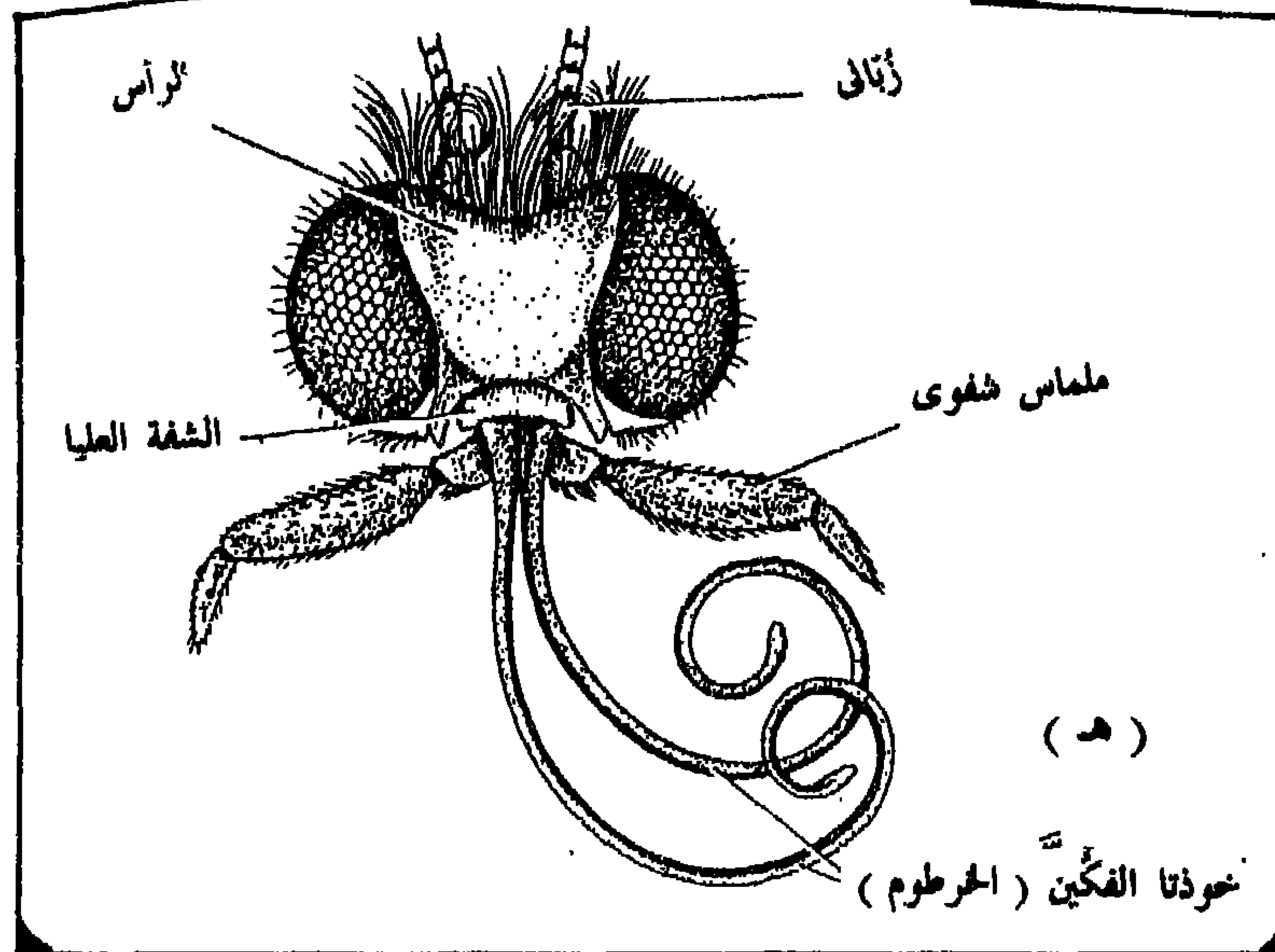
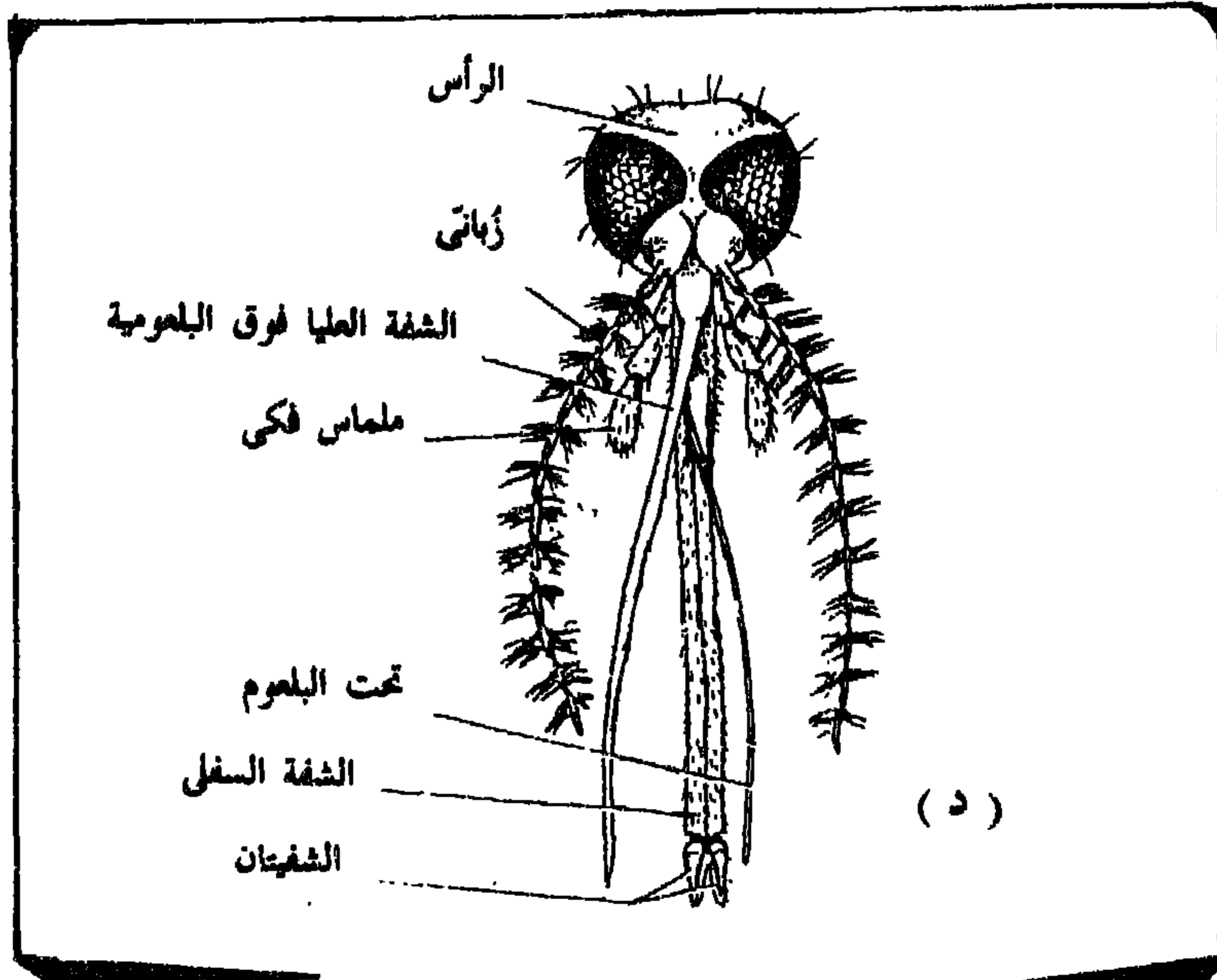
صورة رقم ١٥ : يوجد لكل من الفراشات وحشرات أبي دقيق خرطوم حلزوني ماص ، يلتوى على نفسه وقت الراحة فيشبه زُنْبُرُكَ السّاعَة .











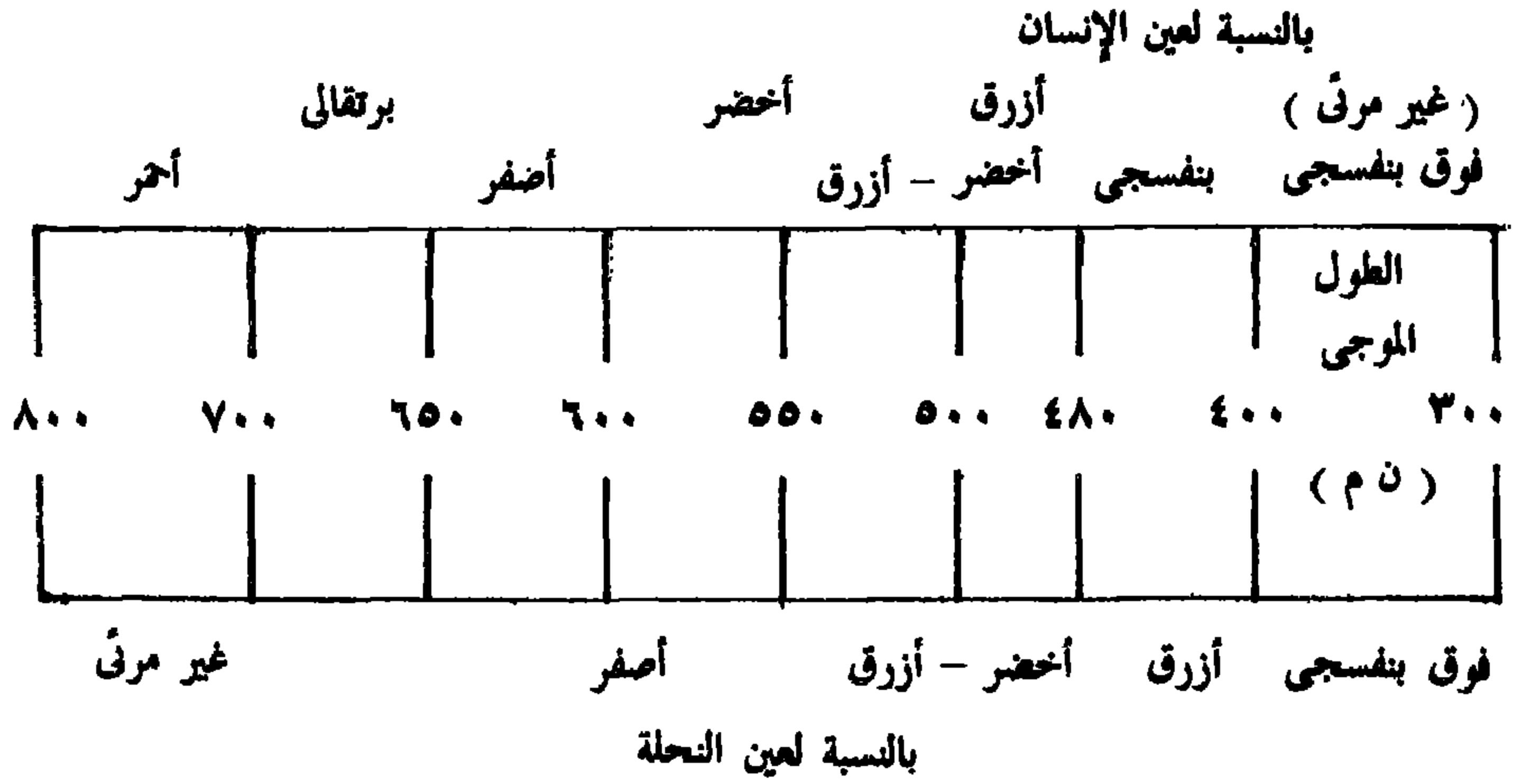
شكل ( د ) : رسم تخطيطي يبين أجزاء الفم في الحشرات : ( أ ) النوع القاضم ( الصرصور الأمريكي ) هو النوع الأساسي للمقارنة ووضوح التحورات في : ( ب ) النوع الراشف ( الذباب ) ، ( جـ ) النوع القاضم اللاعق ( النحل ) ، ( د ) النوع الماص ( ذكور البعوض ) ، ( هـ ) النوع الماص ( الفراشات وأبو دقيق ) .

## القدرة الإبصارية :

قبل أن نعرض لقدرات الحشرات من الناحية الإبصارية وكفاءتها على الرؤية ، نحب توضيح لفظتين : إحداهما الاستجابة الموجبة (Positive response) والثانية الاستجابة السالبة (Negative response) ، فحينما تتأثر الحشرة - أو أى كائن آخر - بمؤثر ما كالضوء أو الحرارة أو الرطوبة أو ... الخ ، فإذا انجذبت نحو مصدر هذا التأثير ، كانت استجابتها له موجبة ، أما إذا ابتعدت عنه وهربت منه ، فإن استجابتها حينئذ سالبة . كما أنه من المعروف أن الألوان لا يشاهدها الكائن إلا إذا سقطت عليها أشعة الضوء ثم انعكست لتسقط الأشعة المنعكسة على عيون الكائن فيحدث التأثير البصرى فيرى الكائن الشيء ويحدد له عن طريق الطول الموجى للأشعة الداخلة فى العيون . ومن هنا فإن رؤية الحشرات للألوان تتوقف على الضوء نفسه من ناحية ، وعلى القدرات الإبصارية للعيون من ناحية أخرى .

وأما أعضاء الإبصار فى الحشرات فأكثرها أهمية العيون المركبة (Compound eyes) ولن ندخل فى تفاصيل تركيب أنواع هذه العيون والفروق بينها ، وإنما الذى يعيننا هنا هو بيان قدرات هذه العيون على الرؤية وتحديد الألوان والاستجابة لها . فمما لاشك فيه لدى الباحثين أن الحشرات لديها القدرة على تدارك الاختلاف فى الألوان للأشياء المتشابهة ، ويشمل ذلك ألوان الطيف المرئى للإنسان ، إضافة له الأشعة فوق البنفسجية وهى من الموجات الضوئية القصيرة التى لا تحسها عين الإنسان .

وإذا كان بعض الباحثين أمثال فون فرش (V. Frish) ولا بوك (Lubbock) قد خلصوا إلى أن النحل أعمى بالنسبة للون الأحمر ، فلا يفرق بينه وبين اللون الأسود أو الرمادى الغامق ، فإنهم أثبتوا بالتجارب أن هذه الحشرات لا تحس بالألوان إلا بإضاءتها النسبية وليس لصفات المختلفة . ووجدوا أن النحل مثلاً يستطيع أن يميز بين الألوان الرمادية . وإذا كان النحل يُوصفُ بالعمى بالنسبة للون الأحمر فإنه يستطيع تمييز الأزهار الحمراء من غيرها إذا كانت الأولى تنعكس عليها أشعة فوق بنفسجية . كما أنه قادر على رؤية اللون الأحمر وحده فقط إذا كان فاتحاً قريباً من منطقة الأشعة البرتقالية فى الطيف ( انظر الرسم التخطيطى رقم « ٥ » ) .



شكل ( ٥ ) : رسم تخطيطي يبين مدى الطيف المرئي ومن ثم الألوان التي يمكن للحشرات رؤيتها ، مقارنة بالطيف الذي يمكن للعين البشرية رؤيته .

وأما بخصوص قُدرة الحشرات على رؤية الأشعة فوق البنفسجية ، فلقد دلت البحوث العلمية على أن هذه القدرة مكنت الحشرات من رؤية الشمس حتى لو اشتدت الغيوم والسحب في السماء ، كما أن هذه القدرة ربما هي التي تجعل هذه الكائنات ترى الأزهار بألوان تخالف رؤية الإنسان لها ، لما بها من خطوط وبقع باللون فوق البنفسجي لا يراها الإنسان .

وقد يعجب الإنسان من هبوط بعض الحشرات مباشرة على وسط الزهرة حيث حبوب اللقاح دون أي تردد ، فقد ثبت علمياً أن هذه المنطقة تتميز دائماً باللون فوق البنفسجي ، وبتركيز منفرد ، على حين يراها الإنسان بنفس لون بتلات الزهرة ، فلا يمكنه تمييزها على الإطلاق .

#### حاسة الشم :

لقد وُجدَ بالتجربة أن بعض اليرقات تتغذى على نباتات معينة لاحتوائها على بعض الزيوت ومواد كيميائية معينة ، فقد وجد مثلاً أن يرقات أبيض القرن (Pieris rapae) (وهو من رتبة الحشرات حرشفية الأجنحة) تنجذب نحو النباتات التي تحتوي على مادة زيتية هي الجليكوسيد ، وتتغذى عليها . حتى إن أحد الباحثين قام بدهان بعض أوراق النباتات التي لا تصيبها هذه اليرقات مطلقاً ، بهذا الزيت ، فوجد

أن اليرقات انجذبت لتأكل من الأوراق المدهونة تاركة الأوراق الأخرى غير المدهونة . من ذلك نرى أنه يمكن للحشرات بواسطة الاستجابة الموجبة للمواد الكيميائية أن تجد غذاءها بسهولة ، وأن تنتخب نوع النباتات الذي تفضله في أغراض عديدة منها مثلاً وضع بيضها عليه . ولقد أصبح من المعروف جيداً أن الحشرات تنجذب نحو بعض الأزهار منفعة بالرائحة المتصاعدة منها . وقد أجرى أحد الباحثين تجربة مثيرة ليعرف بها مدى انجذاب الحشرات كالنحل مثلاً نحو الروائح ، فتعطر الباحث جيداً بروائح شذية وخرج من منزله في أحد الحقول التي توجد بها خلايا النحل ، فإذا بالنحل ينجذب نحو رأسه وملابسه ويهاجمه في هذه المناطق وبالتالي فقد تعرض للوخز بواسطة إبر النحل ، وهكذا نرى أن الحشرات - ومنها النحل الذي أجريت عليه التجربة - يتأثر بالروائح العطرية فينجذب نحو مصدرها .

أما عن أجزاء جسم الحشرة التي تحمل أعضاء الشم (Olfactory organs) ، فإن الملامس الشفوية والفكية في فم الحشرة لها القدرة على إدراك الروائح ، ولكن حساسيتهما للرائحة أقل من حساسية قرون الاستشعار (الزباني) لها ، وفي النحلة توجد الحلقات الثمانية الطرفية في قرون الاستشعار هي القادرة فقط على استقبال الروائح . وحاسة الشم في كثير من الحشرات لا تنفصل عن حاسة التذوق (Gustation) ، فقد يقوم بهما نفس العضو أحياناً ، وإن كان هناك من الحشرات ما تخصص أعضاء فيه للشم وأخرى للتذوق ، وكلاهما يتأثر بالمنبهات الكيميائية .

### القدرة الإدراكية والدكاء والخبرة :

يعبر بعض الباحثين عن هذا المصطلح بلفظ آخر هو « السلوك المرن » (Elastic Behaviour) ، ويوضحون أن النحل ينشط في فترة محصول الحنطة السوداء مثلاً أثناء الصباح الباكر من كل يوم حتى الساعة العاشرة صباحاً ، ثم يستريح معظم ساعات النهار ، ثم يبدأ نشاطه ثانية في نفس الوقت من اليوم التالي ، وهكذا خلال فترة الموسم . ومن الجدير بالإشارة ، أن الأزهار في نبات الحنطة السوداء تفرز رحيقها في الوقت المبكر من الصباح يومياً ، ويتعلم النحل هذه الحقيقة بسرعة ، ويتفادى بذلك الزيارات غير النافعة في فترة وسط النهار . كما لاحظ هؤلاء الباحثون أن في هذه الفترة بالذات وعلى الرغم من تفتح أزهار الحقول في الحقول في هذا الموسم ، فإن النحل يندر وجوده هناك ، وبالتجربة والاختبار الكيميائي وجد أن الرحيق في هذه الفترة من كل يوم يكون

على أقل مستوياته . بينما هو في الصباح الباكر أعلى ما يكون .  
هكذا أصبح واضحاً لدينا أن ظاهرة « التوقيت البيولوجي » (Biological Timing) في الحشرات من أهم الظواهر الحياتية ، فكأن هذه المخلوقات الضئيلة الحجم مزودة بساعات دقيقة تحسب الوقت بساعاته ودقائقه ، وما يترتب على ذلك من متغيرات طبيعية متوالية أو متكررة طوال اليوم ، وهو الذى يؤدي إلى التغير من فسيولوجية هذه الكائنات بطريقة موقوتة . ولإجلاء جوانب من هذه المسألة نسوق مثلاً غير النحل هو الصرصور الأمريكى ، فمن المعروف أنه حشرة ليلية النشاط ( أى تنشط ليلاً في البحث عن غذائها وتزاوجها ) ، وقد أمكن عن طريق إجراء بعض التجارب عليها أن توصل العلماء أخيراً إلى أن المنظم والضابط لساعته البيولوجية هو أحد الهرمونات التي تفرزها بعض الخلايا العصبية بالعقدة تحت المريئية (Suboesophageal ganglion) . ولو أن هناك دلائل تشير إلى وجود هرمون آخر يسبقه في عملية التحكم ، بمعنى أنه هو الذى يتحكم في إفراز الهرمون المشار إليه ، غير أن مصدر هذا الهرمون المتحكم الأعلى لا يزال غير معروف حتى الآن . كما أن النمل هو الآخر من الحشرات الذكية التي تتميز بالحيلة والإحساس بالوقت واختزان المعلومات واكتساب الخبرة من خلال الممارسة ، فذكور بعض الأنواع من النمل تزداد حدة نشاطها وحركتها في ساعة محددة في اليوم ، يفترض فيها طبيعياً التزاوج مع إناثها إذا ما عُزلت عنها واحتفظ بها معملياً تحت إضاءة مستمرة كي يضيع معها الإحساس بتبادل الليل والنهار .

## طبيعة الدور الذى تقوم به الحشرات في تأثير النباتات

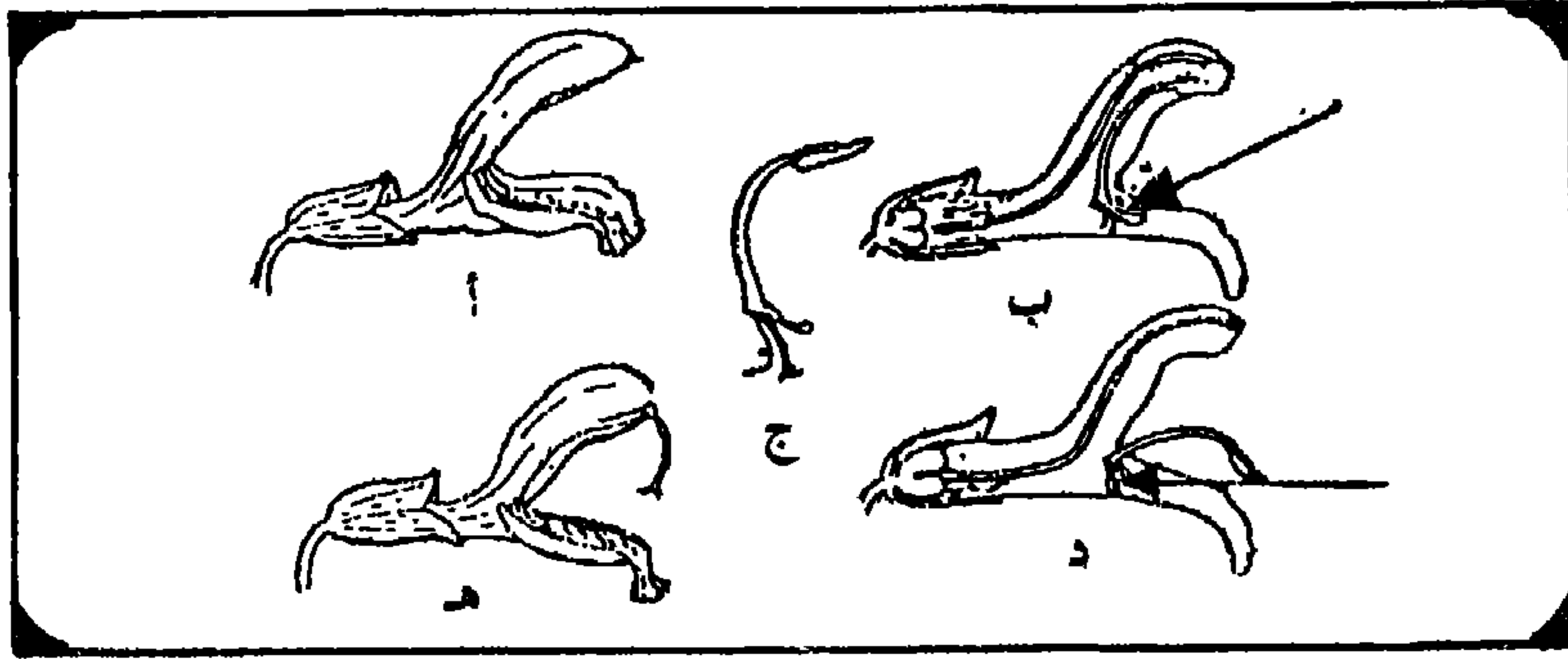
هناك أشكال مختلفة لمشاركة الحشرات في تأثير النباتات ، أى ليست كل الأزهار يتم تأييدها بطريقة واحدة ، وهذه بعض الأمثلة التي توضح طريقتين أو شكلين من هذه المشاركة :

### طريقة تأثير زهرة السلفيا (*Salvia sp.*) :

تتركب زهرة السلفيا من كأس وتويج لونهما أحمر ، ويتكون الكأس من خمس سبلات ملتحمة ، والتويج من خمس بتلات ملتحمة على شكل أنبوبة ، والبتلتان الخلفيتان تكونان الشفة العليا ، والثلاث الأمامية تكون الشفة السفلى ( انظر الرسم التخطيطي رقم « ٦ » ) التي تهبط عليها الحشرة . تمتد الزهرة في وضع أفقى متعامدة

على محور النورة . ولزهرة السلفيا سُدَاتَان ، ولكلُّ سداة « رابط » طويل يفصل بين فَصِّئِ المئبر ، وأحد هذين الفصين خصب (Fertile) وأما الآخر فعقيم (Sterile) ، ويشكل الرابط مع الخيط رافعة (Lever) من النوع الأول إحدى ذراعيها طويلة والأخرى قصيرة ، وتنتهى الذراع الطويلة بفصِّ المئبر الخصب ، أما الذراع القصيرة فتنتهى بالفص العقيم ( الرسم التخطيطي رقم « ٦ » ج ) ، ويظهر الفصان العقيمان ، للسداتين فى حلق أنبوبة التويج ، ويفرز الرحيق عند قاعدة المبيض .

عندما تزور الحشرة الزهرة باحثة عن الرحيق ، وتهبط على الشفة السفلى ، ترسل خرطومها داخل أنبوبة التويج ، وبذلك تدفع الفصين العقيمين ( الرسم التخطيطي رقم « ٦ » ب ) فيتحرك تَبَعًا لذلك الفصان الخصبان إلى أسفل ( حسب قانون الروافع ) ( الرسم التخطيطي رقم « ٦ » د ) ، وينفُضان غبار الطلع على ظهر الحشرة . وهذا ما يحدث فى المرحلة الأولى التى يتم فيها نضج المئبر قبل المتاع . أما فى المرحلة الثانية التى يتم فيها نضج المتاع فيبرز فصا الميسم ( الرسم التخطيطي رقم « ٦ » هـ ) ويتهيئان لاستقبال غبار الطلع ، فعندما تزور الحشرة الزهرة يحتك فصا الميسم بظهرها ، بذلك ينتقل غبار الطلع من ظهر الحشرة إلى الميسم وتتم عملية التأبير .

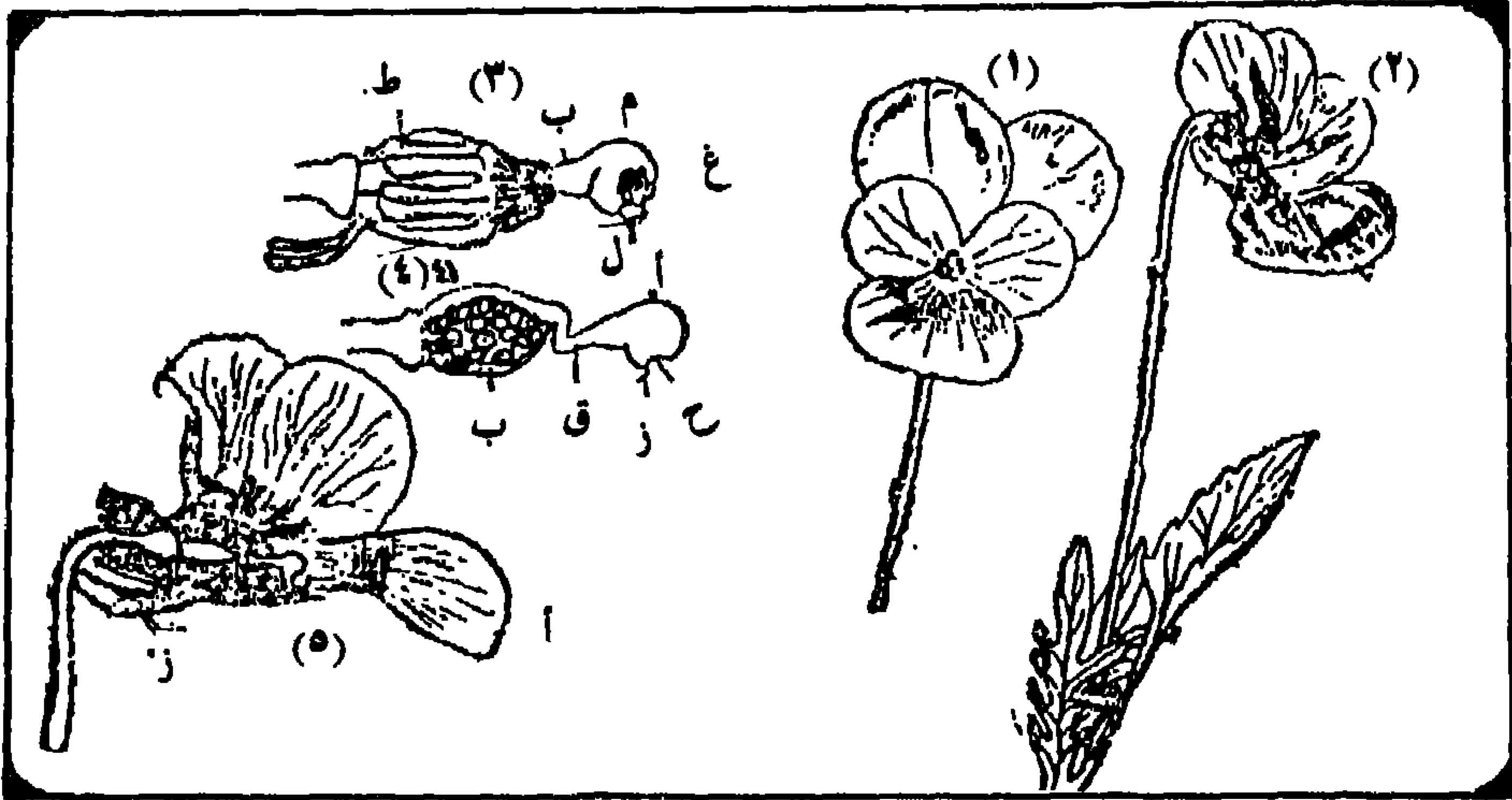


شكل ( ٦ ) : بين التلقيح الحشرى فى نبات السلفيا : ( أ ) منظر خارجى للزهرة . ( ب ) قطاع طولى فى الزهرة ويشير السهم إلى موضع خرطوم الحشرة . ( جـ ) منظر لسداة مكبرة نسيًا بين تركيبها وكيفية اتصالها بالخيط القصير . ( د ) قطاع فى نفس الزهرة يبين كيف تسبب الحشرة فى تحريك المئبر إلى أسفل حتى يلامس ظهرها وينفض عليه حبوب اللقاح . ( هـ ) زهرة أكبر سنًا استطال القلم وتدلّى الميسم فى مدخل التويج .

### طريقة التأبير فى زهرة البانسيه (*Viola tricolor*) :

تتركب زهرة البانسيه من كأس مكوّن من خمس سبلات منفصلة لها زوائد تتدلى

اسفل التخت ، ويتركب التويج من خمس بتلات منفصلة غير متساوية ، وتتميز البتلة الأمامية باستطالتها أسفل التخت على هيئة مهماز (Spur) أنبوى الشكل ( انظر الرسم التخطيطي رقم «٧» ) ، ويتكون الطلع من خمس اسدية لها خيوط قصيرة ومآبر تتجمع حول المبيض والقلم وتغلفهما بإحكام ( الرسم التخطيطي رقم «٧ - ٣» ) ، ويستطيل الموصّلات في المثيرين الأماميين ليكوناً زائدين داخل المهماز ( الرسم التخطيطي رقم «٧ - ٥» ) ، وبهاتين الزائدين غدد رحيقية تفرز الرحيق الذى يتجمع في المهماز ، ويتركب المتاع من ثلاثة أخبية ملتحمة ، ويخرج من المبيض قلم ينتهى بميسم كروى يوجد على سطحه الأمامى جزء غائر ( الرسم التخطيطي رقم «٧ - ٤» ) يستقبل غبار الطلع وتغطيه زائدة تتعلق بطرفه السفلى .



شكل ( ٧ ) : تركيب زهرة البانسيه بين كيف تم عملية التأبير : ( ١ ) ، ( ٢ ) « منظران خارجيان للزهرة » ، ( ٣ ) الزهرة بعد نزع الكأس والتويج . ( ٤ ) قطاع طولى في المبيض . ( ٥ ) قطاع طولى في الزهرة . : أ ( البتلة الأمامية ، ب ( المبيض ، ج ( الجزء الغائر من الميسم الذى يستقبل حبوب اللقاح ، ز ( زائدة ناتجة من استطالة الموصل في المثير الأمامى ، ط ( الطلع ، ع ( مهماز ، ق ( قلم ، ل ( زائدة تتدلى من الطرف السفلى للميسم .

عندما تزور الحشرة زهرة البانسيه تهبط على البتلة الأمامية وتدفع بخرطومها في المهماز لتمتص منه الرحيق ، وعند سحبه يتعلق به بعض غبار الطلع ، وتؤدي هذه الحركة إلى إغلاق الجزء المستقبل من الميسم بالزائدة التى تتعلق به ، وبذلك يتعذر حدوث التأبير الذاتى ، وإذا ما انتقلت هذه الحشرة إلى زهرة أخرى ودفعت بخرطومها لامتصاص



الرحيق تتحرك الزائدة إلى الخلف ، وبذلك يتعرض الجزء المستقبل من الميسم لغبار الطلع العالق بالخرطوم ، ومن ثم تتم عملية التأبير .

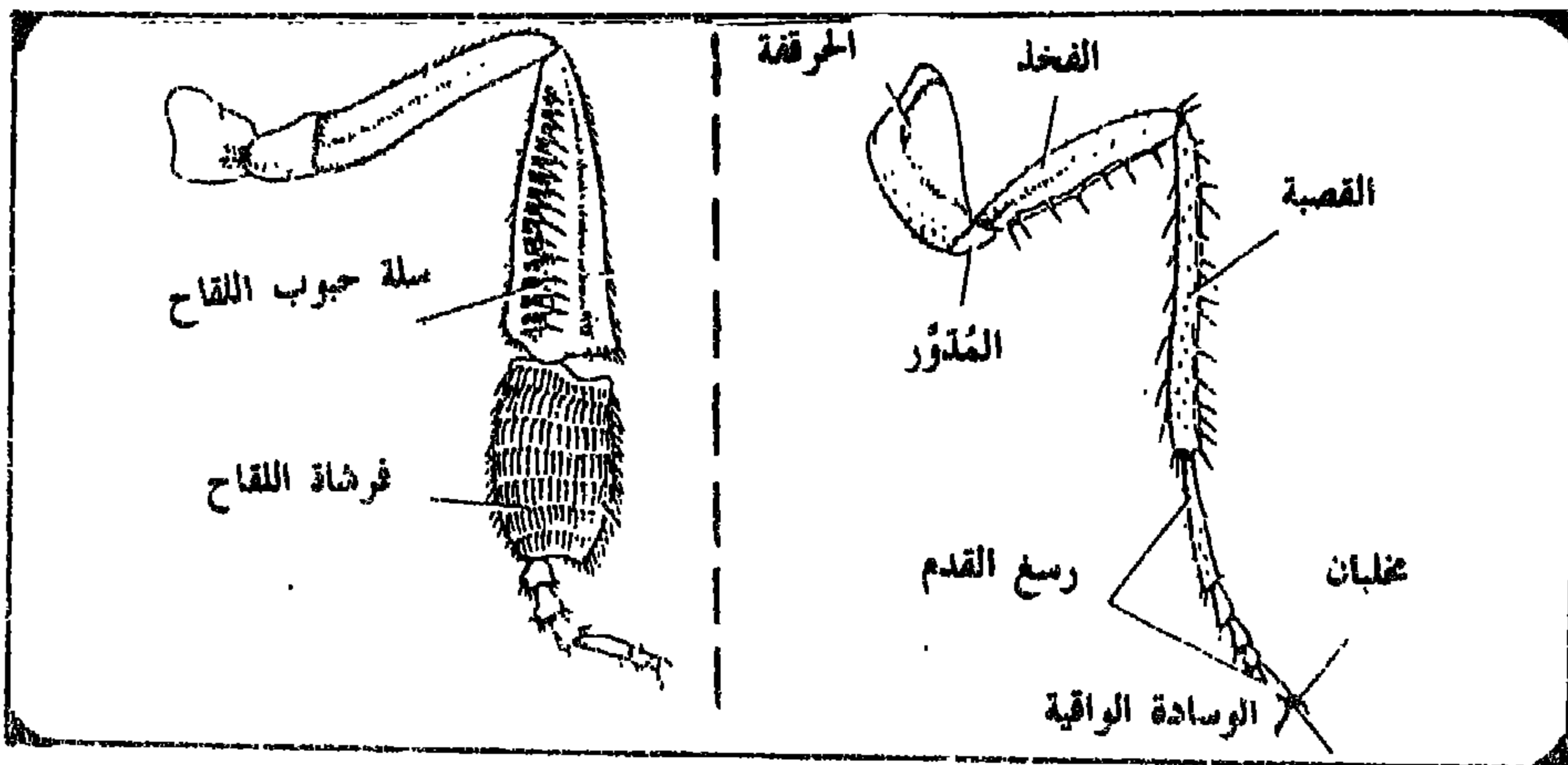
## نماذج من الحشرات التي تقوم بتأبير النباتات

تضم الحشرات التي تعودت الاغتذاء على الأزهار - ومن ثم تشارك في تأبيرها - نحو ١٦٥٠٠٠ نوع من رُتب مختلفة مثل الحشرات حرشفية الأجنحة ومنها الفراشات وأبو دقيق ، والحشرات غشائية الأجنحة (Hymenoptera) ومنها النحل والزناير ، والحشرات غمدية الأجنحة (Coleoptera) ومنها خنافس ميلوئيدي ، والحشرات ثنائية الأجنحة (Diptera) ومنها بعض أنواع الذباب وذكور البعوض . يوجد نحو ٢٠٠٠٠ نوع من النحل تعتمد اعتماداً كلياً على الأزهار من أجل الحصول على غذائه ، وهو الأمر الذي أدى إلى ارتباط التوزيع الجغرافي والبيئي لهذه الأنواع الحشرية بالتوزيع الجغرافي والبيئي للنباتات خصوصاً كاسيات البذور منها . فمثلاً يتحدد توزيع نبات عشبي هو قلسوة الراهب (Aconitum spp.) بتوزيع أنواع النحل الطنان من جنس **Bombus** . ومن الطريف أن نجد أنواعاً معينة من النحل تزور أحد أنواع الأزهار بغرض جمع حبوب اللقاح ، بينما تزور أنواعاً عديدة من أجل الحصول على الرحيق ، وهذا لا يمنع من وجود نوع ما من النحل يقتصر على نوع واحد من النباتات لهذين الغرضين معاً ، ومن أجل ذلك يجب على هذه النباتات أن يكون لديها قدرات مختلفة من شأنها تسهيل جذب النحل الزائر لها وبالتالي تسهيل عملية تأبير أزهارها .

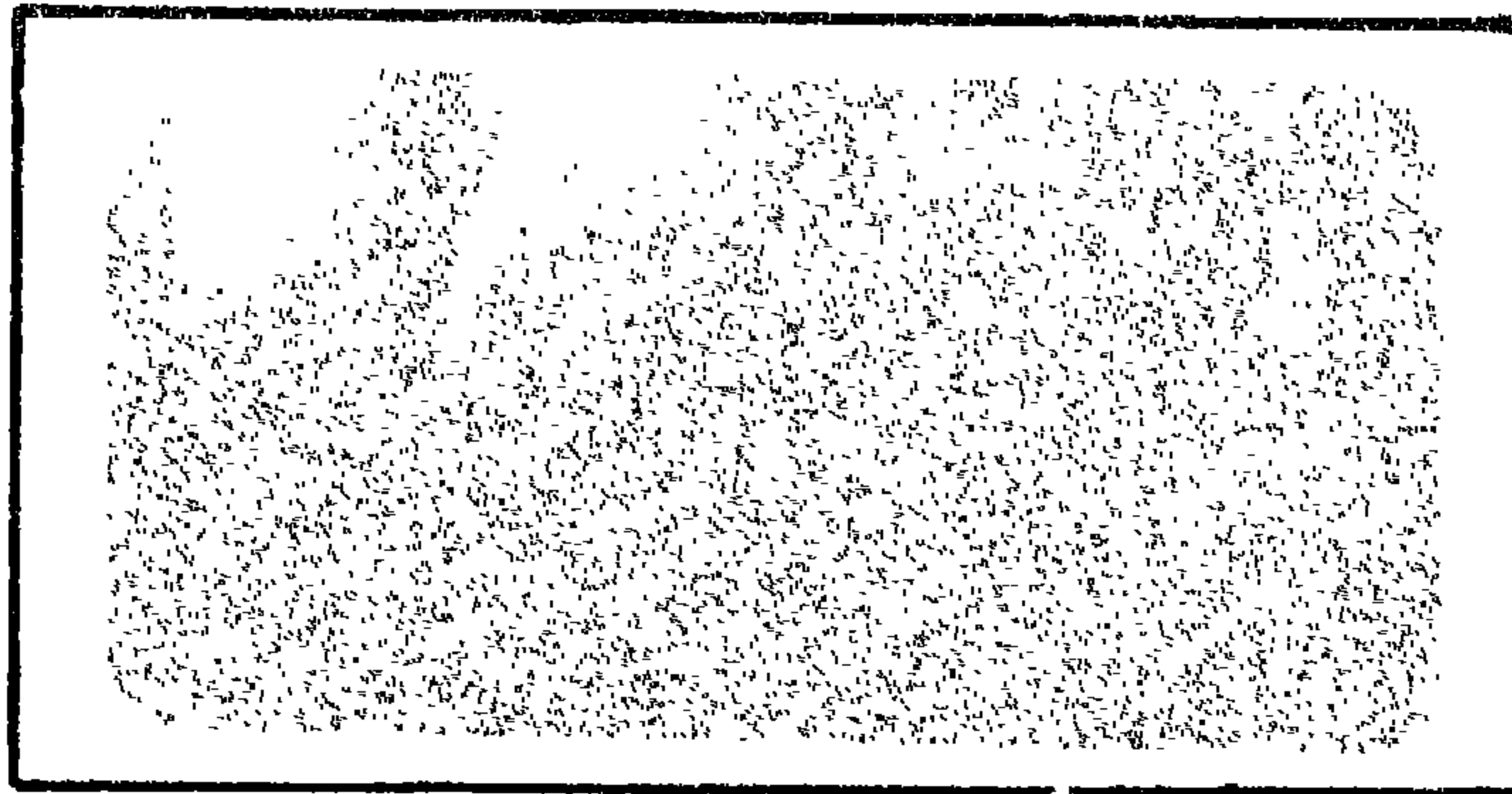
تفوق قيمة النحل كوسيلة لتأبير الأزهار كثيراً في الأهمية قيمة العسل الذي نحصل عليه من خلاياه ، فبدون النحل ينقص محصول الفاكهة نقصاً كبيراً ، ومساعدته في عملية التأبير تجعله لازماً جداً لإنتاج بذور البرسيم . ومن المعروف أن الرحيق هو العامل الأول في اجتذاب النحل للأزهار ، وإن كانت هناك عوامل أخرى كالألوان وأشكال الأزهار والروائح الجذابة المنبعثة من غدد نباتية خاصة في هذه الأزهار .

عندما تقوم شغالات ( أو عاملات ) النحل بزيارات الأزهار بقصد جمع حبوب اللقاح ، فإنها تستعمل في ذلك خرطومها وفكيها العلويين لفتح المآبر ، ثم تقوم بخلط حبوب اللقاح بقليل من رحيق الزهرة نفسها - أو من العسل الذي تحمله كغذاء -

وبالتالى يكون من السهل تعلق حبوب اللقاح على أجزاء الفم وعلى الشعيرات التى تغطى جسم النحلة وأرجلها ، ولكى تكمل النحلة حملتها المطلوبة من حبوب اللقاح عليها أن تقوم بزيارة عدد من الأزهار ، ثم تبدأ بتجميع حبوب اللقاح المنتشرة على جسمها مستخدمة أرجلها ، حيث تقوم بتمشيط رأسها وجمع ما عليه من حبوب اللقاح بالزوج الأمامى من أرجلها ، وتنقل ماتم جمعه من حبوب اللقاح إلى الزوج الثانى الذى يقوم بجمع حبوب اللقاح المنتشرة على باقى أجزاء الجسم ، وتسلم كل هذه الحبوب إلى الزوج الخلفى من الأرجل لوضعه فى سلة اللقاح ( شكل « ٨ » ) ( صورة ١٦ ) .



شكل ( ٨ ) : رسم تخطيطى يبين رجل المشى ( أو الركض ) فى المصهور الأمريكى ( على اليمين ) ، ثم رجل جمع حبوب اللقاح فى شغالة نحل العسل ( على الشمال ) . انظر التحويلات المرجدة فى النحلة الرسومية الأولى ( الفرشاة ) وكذلك فى القصبه أى الساق ( سلة حبوب اللقاح ) .



صورة ١٦ : لاحظ سلة اللقاح على الرجل الخلفية لشغالة نحل العسل تجمع فيها حبوب اللقاح ( غبار الطلع ) .

والنحلة إذ يتغفر جسمها بحبوب اللقاح فهي تنتقل من زهرة إلى أخرى لامتناس الرحيق ، وفي هذه الأثناء تلتصق حبوب اللقاح المنقولة بمياسم الأزهار وهكذا يحدث التأثير الخلطي وبالتالي يتم الإخصاب في الأعضاء الأنثوية للنبات . وهذه سنة كونية وضعها الله سبحانه في خلقه ويسر لتحقيقها الأسباب .

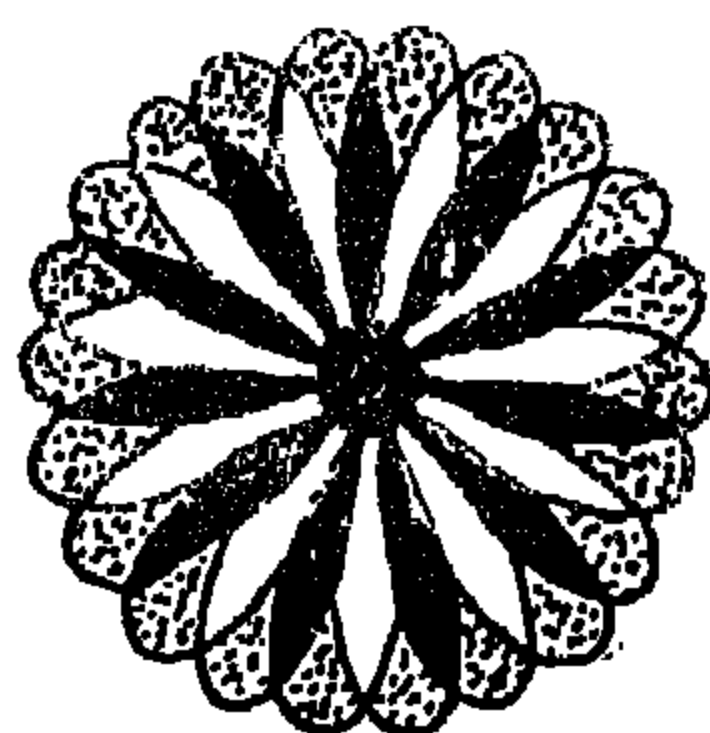
وحتى نتصور ما تعانيه النحلة كي تجمع كمية ملائمة من رحيق الأزهار وكمية من حبوب اللقاح ، والذي من خلاله تقوم بالمشاركة في عمليات التأثير الخلطي للأزهار ، علينا النظر في البيانات الآتية : إذا كانت هناك طريقة خاصة تقوم شغالة النحل فيها بتحويل الرحيق الممتص إلى عسل ناضج ، فإن كيلوجراما واحدا من العسل يلزم لإنتاجه جمع ٣ - ٤ كيلوجرامات من الرحيق ، ولكي تحصل النحلة على ١٠٠ جرام من العسل الناضج عليها أن تزور مليون زهرة ، والكيلوجرام الواحد من العسل يكلف النحلة ما بين ١٢٠٠٠٠ - ١٥٠٠٠٠ حمل من الرحيق . والنحلة في هذه الأعمال تتجشم العثار ، لكنها لا تعرف الملل أو الكلل ، فإذا كان - على سبيل المثال - الرحيق الذي تمتص منه النحلة يقع على بعد ١/٢ كيلومتر من موقع الخلية ، فعلى النحلة أن تطير ٣ كيلومترات ذهاباً وإياباً لنقل حمل واحد من الرحيق ، أى يبلغ ما يجب أن تقطعه النحلة حتى تحصل على كيلوجرام واحد من العسل حوالى ٣٦٠٠٠٠ - ٤٥٠٠٠٠ كيلومتر ، ومن الطريف أن هذه المسافة تعادل ٨ ١/٢ - ١١ مرة قدر محيط الكرة الأرضية حول خط الاستواء !! ترى ، هل أيقن الإنسان الآن مدى ما يلاقه غيره من الكائنات من المشقات التي لا يستطيع هو تحمل نصفها بل جزءاً من عشرها ﴿ ذلكم الله ربكم لا إله إلا هو ، خالق كل شيء فاعبدوه ، وهو على كل شيء وكيل ، لا تدركه الأبصار وهو يدرك الأبصار ، وهو اللطيف الخبير ﴾ [ الأنعام / ١٠٢ ، ١٠٣ ] .

هذا ، ويفضل علماء الأحياء تسمية هذه العلاقة التي تربط بين الحشرات والنباتات حيث يتبادل فيها الطرفان أوجهها من النفع والإفادة ، « المعاشية » ، ويصل اعتماد أحد المتعاشين على الآخر أحياناً إلى درجة قصوى ، فإذا افتقده لا يستطيع مواصلة حياته فيموت . والمثال على ذلك أن هناك في وسط أمريكا الشمالية وغربها نباتاً يُسمى « اليوكا » ، وهو يعتمد فقط على فراشة ارتبط اسمها باسم هذا النبات حتى تسمت

باسم « فراشة نبات اليوكا » ، تقوم هذه الفراشة بعملية تأبير أزهار هذا النبات ، فإذا غابت الفراشة حُرِمَ النبات التأبير ، وبالتالي لا يمكنه أن يكون ثماره - أى قُرونه - على الإطلاق . ومن ناحية أخرى ، فإن هذه الحشرة تعتمد على النبات في تغذية يرقاتها ، وأيضاً في استخدامه كـمأوى تظل به اليرقات حماية لها ، فإذا اقتربت فترة تحوُّلها إلى عذارى تركت القرن ونزلت إلى التربة بمساعدة خيوط حريرية تغزلها بنفسها .

يعتمد نبات التين البري (Wild fig) اعتماداً كبيراً على إناث أحد أنواع الزنابير هو « زُنْبُور التين » (Blastophaga psenes) في إتمام عملية تأبير الأزهار . ومن الطريف أن الزهرة هنا لا تسمح للزنبور بالتدخل في عملية التأبير إلا من خلال فتحة ضيقة جداً عند قمتها . وإذا لم يتم التأبير لا يحدث الإخصاب لأعضاء الزهرة الأنثوية ، وبالتالي لا تتكون البذور ويموت النبات .

إذا كانت حشرات كثيرة تشارك في عمليات تأبير النباتات كالذباب والخنفس وأبى دقيق والفراشات ، فإن النحل بصفة خاصة والنحل والزنابير بصفة عامة ، يحتل موقع الصدارة في هذه العمليات ، وهو الانطباع الذى أخذه الإنسان عنه عبر الأزمنة . هذا الانطباع مرجعه إلى أن النحل والزنابير تنتج ذريَّاتها ( يرقات ) التى لا تلحق ضرراً أو أذى بالنباتات محل الاهتمام ، بينما تأتى ذريات الحشرات الأخرى لتأكل من أجزاء النبات وتخرّب في مناطق من سيقانه ومساحات من أوراقه ، وبالتالي فإنها تفسد ما قدّمه أبواها من خدمات لهذه النباتات . هذه ناحية ، ومن ناحية أخرى ، فإن الإنسان يستطيع أن يتدخل في تنظيم زيارات النحل والزنابير إلى أزهار نباتات حقوله وبساتينه وحدائقه ، بأن يكثر مثلاً من أعداد هذه الحشرات بتربية عدد من خلايا النحل أو أعشاش الزنابير بجوار الحقل أو البستان أو الحديقة محل العناية والاهتمام ، وبذا يضمن إتمام عمليات تأبير النباتات بإنتاج وفير للمحصول .







## النباتات المفترسة للحشرات

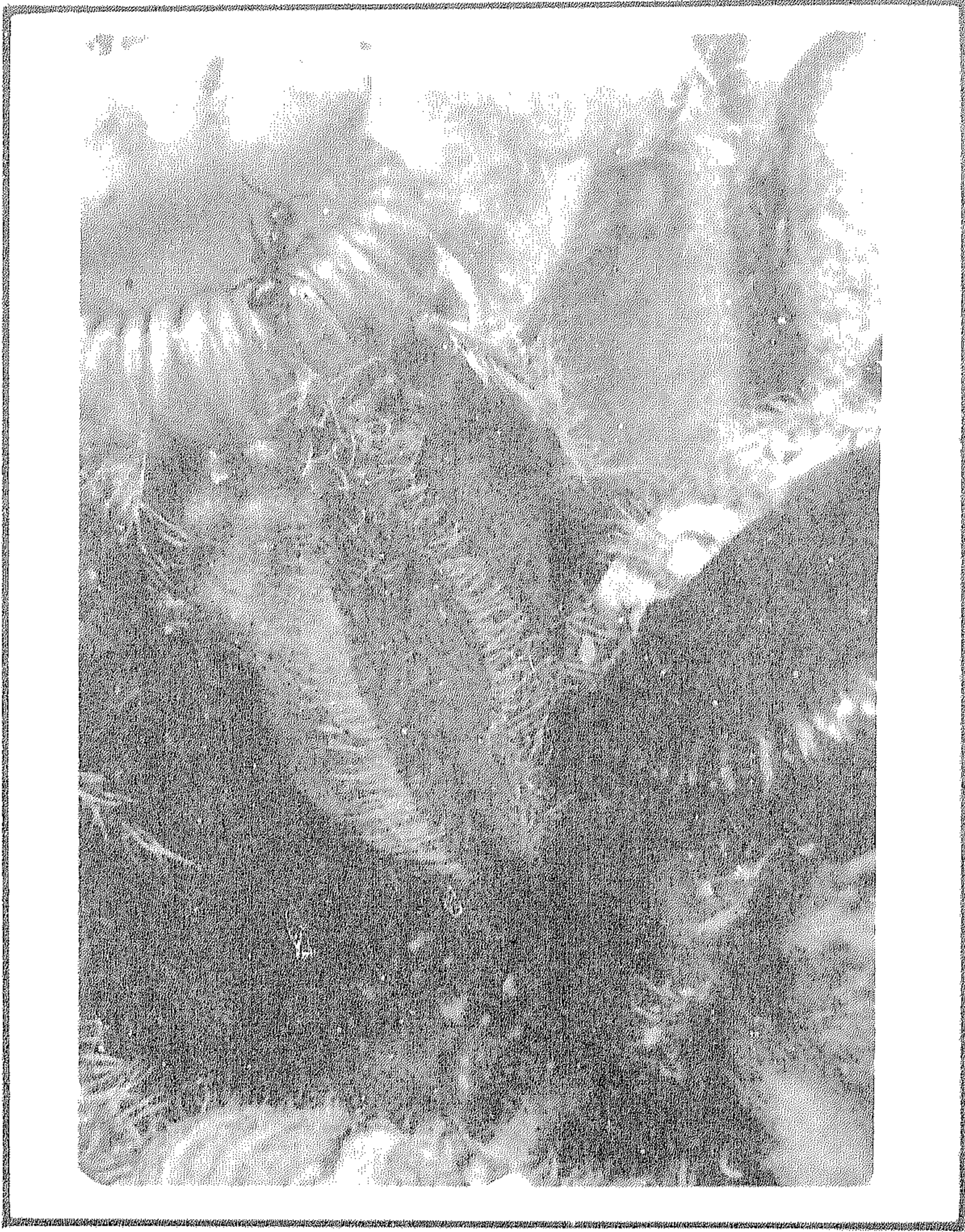
حينما يأكل حيوان ما بعض أجزاء النبات أو حتى يلتهمه ألتهاماً فإن هذا لا يُعدُّ أمراً جديداً علينا ، ولكن الجديد بل الغريب والمثير حقاً هو قيام نباتات معينة باقتناص بعض الحيوانات الصغيرة والتهامها ، ويصل هذا الأمر إلى حدٍّ كبير من الغرابة والإثارة حتى يقارب أحيانا خكايات الخيال العلمى .

لقد أحصى المهتمون من علماء النبات نحو ٥١٩ نوعاً مختلفاً من النباتات اللاحمة (*Carnivorous plants*) تنتمى إلى ثمانية أنواعٍ من الفصائل النباتية التى لا ارتباط بينها من حيث التصنيف النباتى. تضم هذه الفصائل ١٧ جنساً ، ويتضمن كل جنس عدة أنواع ، وبالطبع فإن كل نوع منها يضم ملايين كثيرة من الأفراد النباتية عبر الأحقاب الزمنية المتعاقبة على مرّ الحياة . من هذه الأنواع المختلفة تشتهر : الديونيا القانصة للذباب ، جارة الماء الحويصلية ، خامول الماء ، السلوانة الناحلة ، أكواب القردة ، الندىة الخيطية ، الندىة المدوّرة الورق ، البوقية ( أو حشيشة الأباريق ) ، جراب الصياد ، المدهنة الشائعة ، الفتّانة (*Chrysamphora darlingtonia*) ، النيلوفر الرأس (*Cephalotus follicularis*) ، وجرة الشمس (*Heliamphora*) . وإذا تخصص نوع منها فى قنص وألتهام الحشرات دون غيرها من الحيوانات الصغيرة ، وُصِفَتْ بأنها نباتات آكلة للحشرات (*Entomophagous or Insectivorous plants*) ( الصورتان :

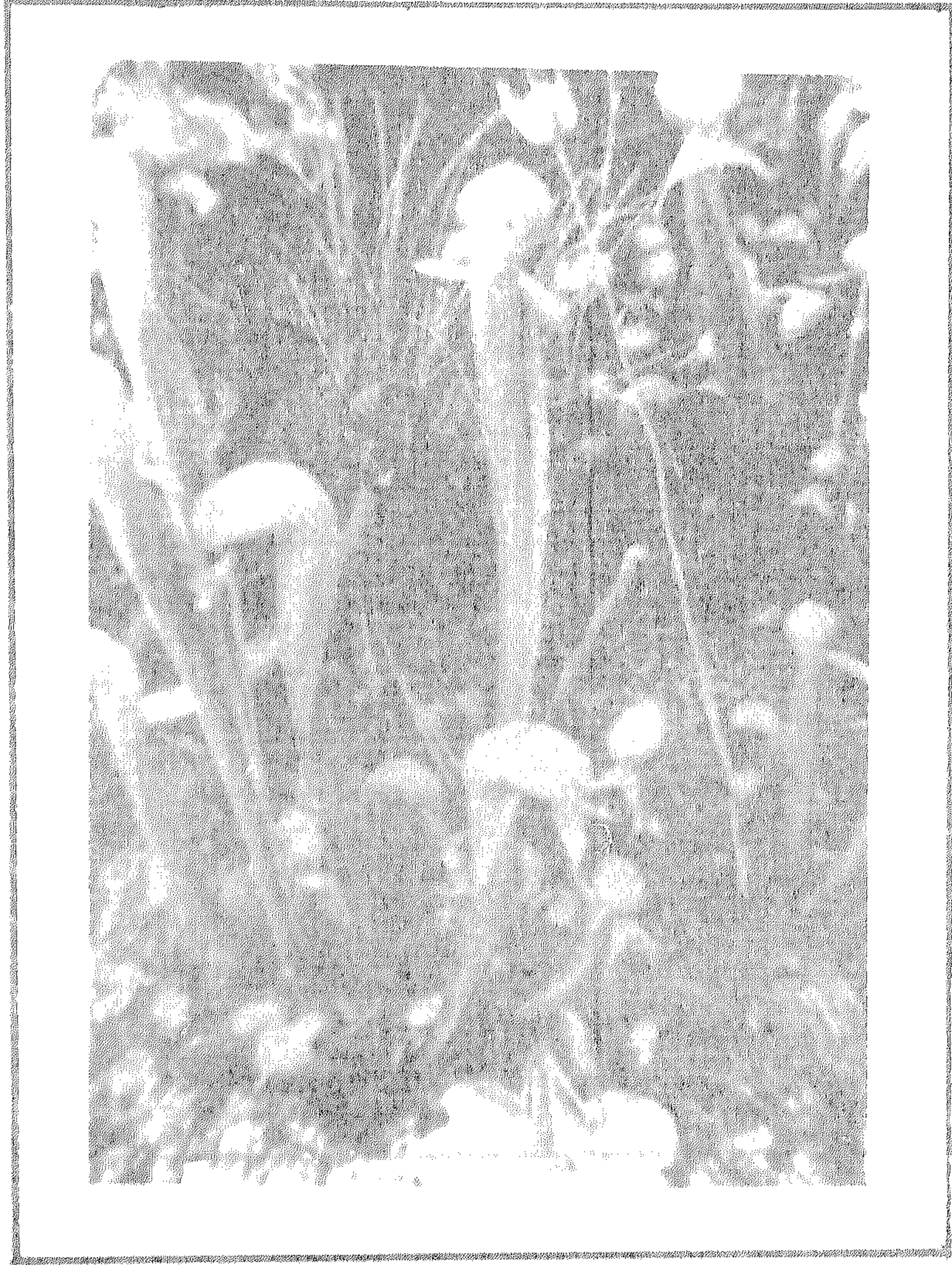
١٧ ، ١٨ ) .







صورة ١٧ : غلة تنهادى على حافة إحدى الأوراق القدرية الشكل في نبات « النيلوفر الرأس » ، ولا تدرى أنها تسير في طريق الموت حيث تسقط في الفخ أو القبر المَعْد لها ولأمثالها ، وذلك بمجرد اضطرابها وانزلاقها على الحواف الزلقة لهذا القدر ، فإذا ما هوت فيه سقطت على القاع ، وأخذت خلايا جدار القدر تفرز عليها مخائرها الماضمة ، وبعد الهضم تمتص محتوياتها المهضومة . إضافة إلى هذه الطريقة الغذائية ، فإن هذا النبات لديه أوراق أخرى علوية الموضع مسطحة الشكل تقوم بإجراء عملية البناء الضوئي وهي التغذية النباتية المعتادة . ينتشر هذا النبات في المستنقعات والأراضي السبخة في غربي استراليا .



صورة ١٨ : يمتلك نبات « الفتانة » أوراقاً على هيئة أنجوبة في قمة كل منها رأس تعمل على منع تسرب مياه الأمطار الهاطلة حتى لا تختلط بالإفرازات الماظمة التي تفرزها هذه الأوراق الجرابية الشكل ، لأنها لو اختلقت بها خففتها وبالتالي تفسد كفاءتها على امتصاص محتويات الحشرة المقتتمة بعد هضمها .

## النباتات اللاحقة تواجه قيود البيئة وأعسارها

من المعروف أن النبات يحصل على احتياجاته الغذائية - ومنها الآزوت Nitrogen - بأن يمتص جذره الآزوتات (Nitrates) الذائبة في ماء التربة ، إلا أن هناك أنواعاً من التربة توصف بأنها فقيرة في المحتوى الآزوتي ، كما أن هناك بيئات نباتية عبارة عن مستنقعات أو برك أو بحيرات مأوَّها حمضي ، وبالتالي فهو سام للنبات إذا امتصه . كذلك فهناك في البساتين المطيرة في المناطق الاستوائية تنمو النباتات الآكلة للحشرات بين الأشجار والسرخسيات والسحليات والنباتات الأخرى التي تجثم على الأطراف الممددة من الأشجار العملاقة ، حيث لا توجد تربة حقيقية ملائمة لكل هذه النباتات .

هكذا توجد في مناطق متفرقة من العالم نباتات قُدِّرَ عليها أن تعيش في بيئات ذات آزوت في صورة معقدة يصعب على النبات امتصاصه ، فلجأت هذه إلى طريقة شاذة للحصول على احتياجاتها من الآزوت اللازم لغذائها ، وذلك بأن تقتنص وتتصيد أنواعاً ملائمة من الحيوانات الصغيرة ( بما فيها الحشرات ) وتقتلها وتلتهم المحتويات الغذائية من أجسادها . وتلك عادة مكنت هذه النباتات من مواجهة قيود البيئة المفروضة عليها ، وسهّلت لها سبيل مواصلة المعيشة واستمرار الحياة على الكرة الأرضية .

## أهم الصفات المشتركة للنباتات اللاحمة

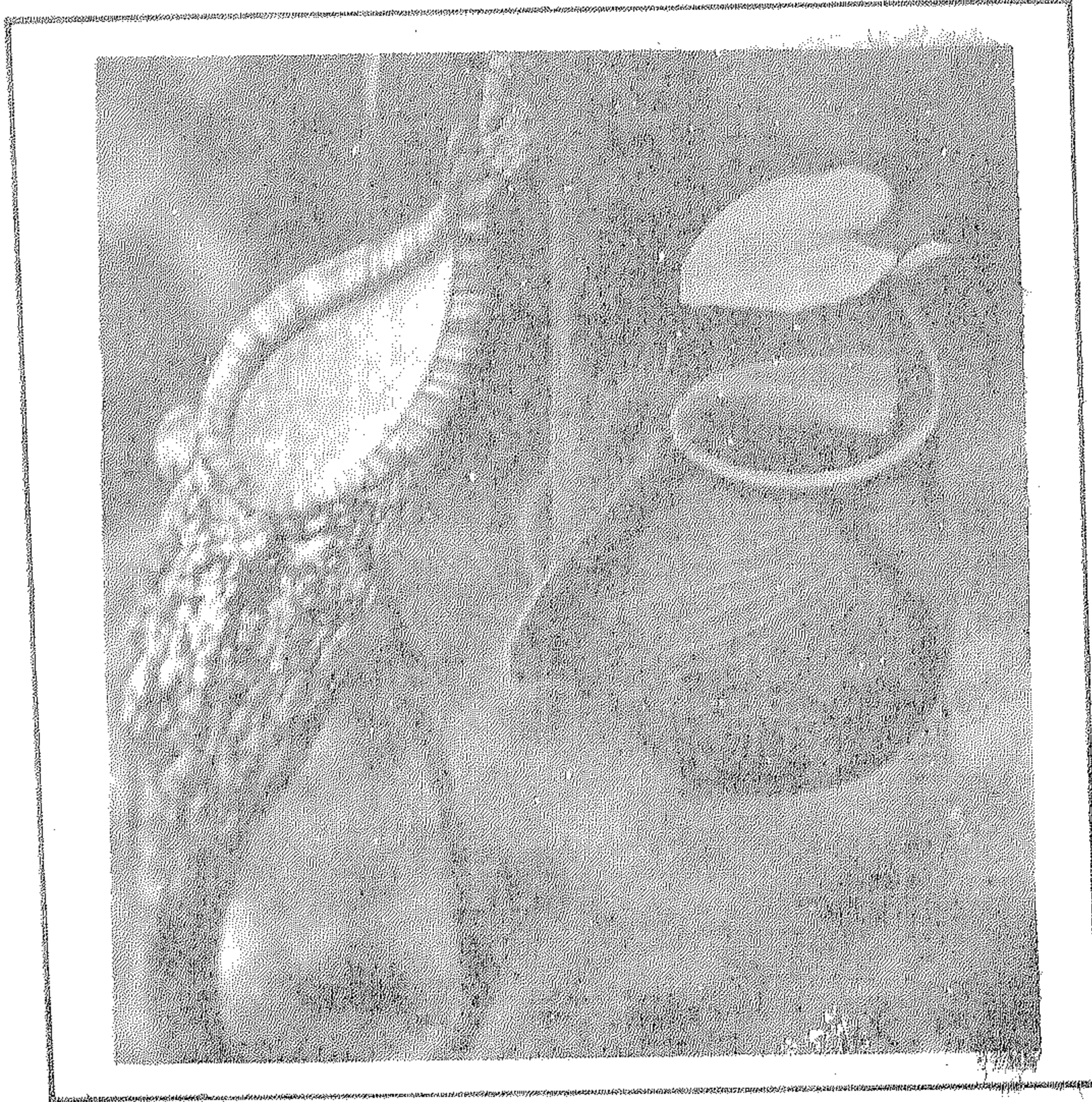
تتصف هذه النباتات جميعها بمقدرتها على هضم جسد الفريسة بفعل الخمائر ( أو الأنزيمات Enzymes ) التي نفرزها ، وهي العصارات القادرة على تحليل المواد البروتينية وغيرها في جسد الفريسة ، بحيث يمتص النبات المواد المتحللة كيميائياً ، ويلفظ الأشلاء والنفايات بعد إنتهاء عمليتي الهضم والامتصاص . وإذا كانت الحيوانات تمتلك في جهازها الهضمي كل الأنزيمات الضرورية لتحليل وتفكيك المواد المعقدة في جسد الفريسة التي تبتلعها ، فإن في النباتات اللاحمة كذلك أعضاء مخصصة ( وهي عادة الأوراق ) تستطيع إفراز الإنزيمات الضرورية التي لا غنى عنها لهضم الحيوان على امتصاص المواد المهضومة ببطء .

فيما يلي نعرض نماذج من النباتات اللاحمة سواء كانت آكلة للحشرات أو آكلة لغيرها من الحيوانات الرقيقة الصغيرة هوائية أو أرضية .

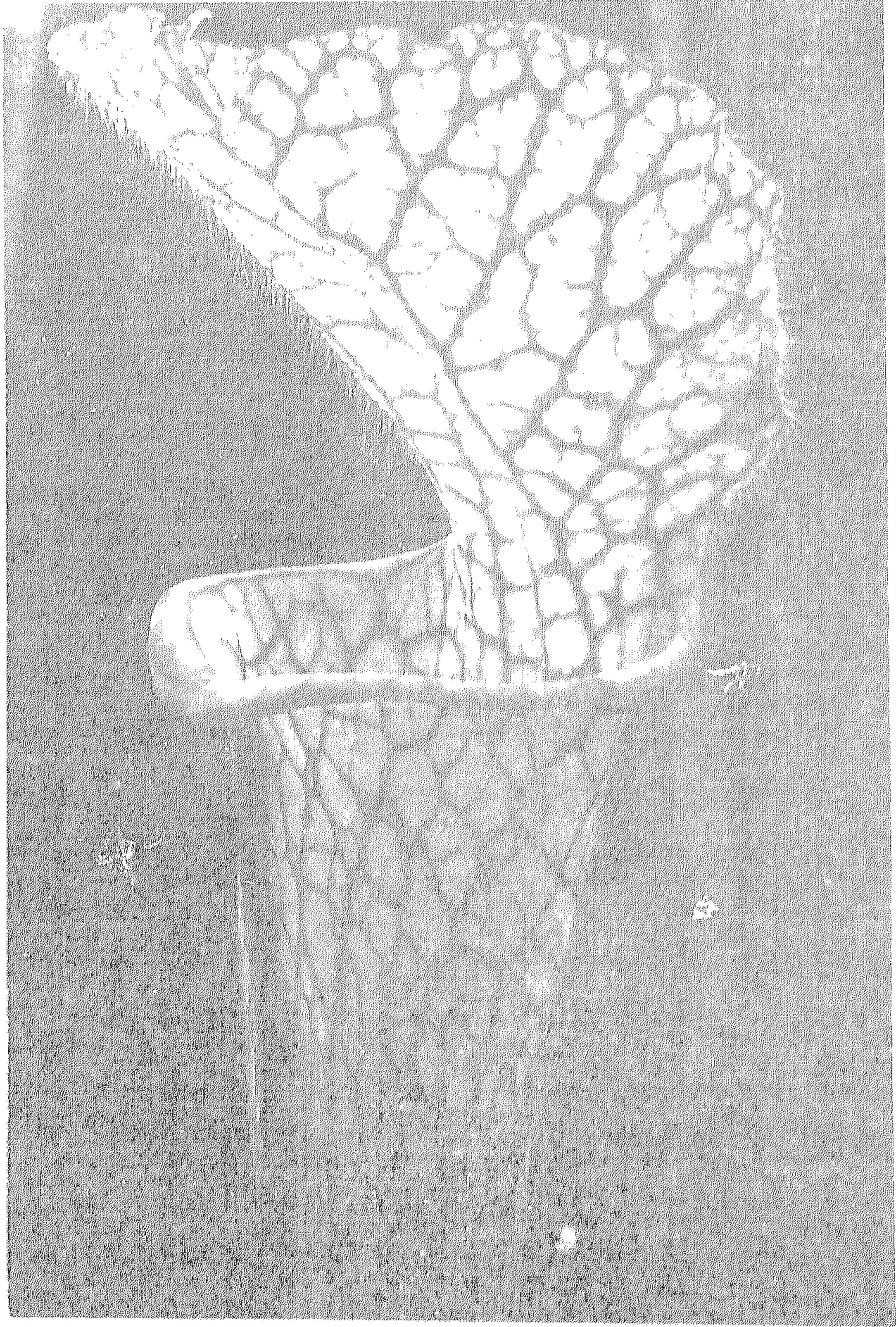


## البُوقِيَّة ( أو حشيشة الأباريق )

البوقية نبات ذو أوراق متحورة على شكل قُذور أو أباريق ، ينتشر في كل من العالم القديم والعالم الجديد على السواء . ولقد وصلت العينة الأولى من هذا النبات من أمريكا إلى علماء النبات في أوروبا في فترة مبكرة من القرن الثامن عشر ، وتمّ جمعها من تخوم مدينة كويك وذلك بواسطة الطبيب المعين في البلاط الملكي الفرنسي د/ ميشيل سراسين Dr. Michel Serrasin . وحتى يمكن تكريم هذا الرجل على هديته العظيمة ، فإن النباتات ذوات الأباريق والتي عُثِرَ عليها في الشمال الشرق من أمريكا ، تمّ إطلاق اسمه عليها فكانت سراسينيا (Sarracenia) بعد إجراء تعديلات لفظية عليها وهي التي تحتّمها اللوائح العالمية المعمول بها في مجال التصنيف ، كما أصبحت الفصيلة التي تنتمي إليها هي (Sarraceniaceae) (الصورتان ١٩ ، ٢٠) . .



صورة ١٩ : في الأراضي الرطبة الحمضية من مناطق معينة في العالم كالجَنُوب الشرقي من الولايات المتحدة ، ينتشر نبات « البوقية » ( أو حشيشة الأباريق ) حيث تشكّل أوراقه قروناً أو أبواقاً على قُوّة كُلّ منها غطاء يقفلها خشيّة امتلائها الزائد بماء المطر الغزير .



صورة ٢٠ : الهوقية ذات الوريقات البيضاء *Sarracenia leucophylla* وهي من أكبر النواغ النباتات  
المفترسة حيث يصل القمع إلى نحو ٩٠ سم ارتفاعاً .

في كل الأصناف التسعة أو العشرة المختلفة التي تتبع هذا الجنس النباتي : تنمو الأوراق الغريبة الشكل على هيئة أسلاك إطار دراجة ( أئى فى شكل إشعاعى ) حيث تبرز من مركز هذه الدوّارة ساق رفيعة تحمل برعما زهريا وحيدا كبير الحجم تنتشر عليه عُقَدٌ . ومن الغريب أن الأوراق الحديثة النمو تشبه ريشات نحيلة أو رقيقة السمك ، مبسطة من الجانبين ، وعند بلوغها الطول الكامل يوجد تجويف مركزى يفتح فى أعلاها ، وهكذا يمكن للورقة أن تستقبل ماء المطر عندما يهطل عليها . فى النباتات ذوات الأبريق والتي تنمو فى المناطق الجنوبية الشرقية من الولايات المتحدة : تنحنى نهاية الورقة على هذه الفتحة وتغلقها فقط حينما يتجمع بداخلها كمية معينة من الماء ، وبالتالي فإن هذه العملية تمنع الامتلاء الزائد لهذا الإبريق ( أو القدر ) ، خصوصا فى حالة هطول الأمطار الغزيرة . كما أن هناك فى نيوفاوندلاند نباتا زهريا شائعا يستوطن مستنقعات معينة كالمنتشرة عبر كندا حتى الجنوب الأقصى فى الشرق من أمريكا كميريلاند ، النهاية الورقية ( أو الطرف النهائى ) فيه تبدو على شكل قمع ، وبذا تتناسب الورقة مع الأمطار حينما لا تهطل ، بغزارة .

غالبا ما تشاهد الورقة الناضجة فى هذه النباتات - حينما يمتلىء نصف القدر فيها بالماء - إما واقفة بانتصاب ، أو تقع فتحة القدر فيها على سطح أشنة من الأشن ، أو بالأحرى تكون مثل جراب أو قرن مَنَحَنٍ . وبالرغم من تراكم أجساد الحشرات الميتة وبقايا أشلائها فى قيعان القدور ، فإن الماء المتجمع فيها يكون رائقا وسائغا أو على الأقل أفضل من مياه المستنقع الموجودة أسفله ، حتى أن الصيادين أو العابرين للمستنقعات حينما يصل بهم العطش مداه ، فإنهم يحصلون على احتياجهم من الماء من قدور هذه النباتات ، ولم نسمع أنهم قد أُضِيرُوا من هذا الماء الذى يشربونه هناك ، وهو السبب الذى من أجله أطلق على هذه الأوراق اسم « أكواب الصيادين » .

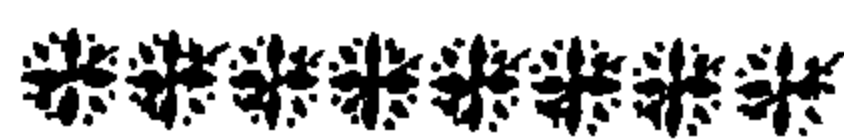
يبدو السطح السفلى لكل قدر ( أو إبريق ) فى هذه النباتات على صفحة الماء ، ناعما لامعا مغطى بطبقة شمعية ذات بريق أخاذ ، كما توجد حول فوهة كل قدر حلقة من الشمع تعمل كمنصة معدة لاقتناص أية حشرة تتجول عليها ، حيث تنحدر الحشرة على السطح الناعم الأملس وتسقط فى ماء القدر ، فإذا ما وقعت فإنها لا تستطيع أن تثبت بجدرانها ، وبالتالي لا يمكنها الخروج من هذا القبر الذى قُبرَتْ فيه . بعد سقوط

الحشرة ، يقوم النبات بهضم جسدها ، وذلك بمساعدة بكتريا التحلل الموجودة هناك .  
ومما يجعل النباتات ذوات الأباريق ( أو القُدور ) نباتات آكلة للحوم حقاً ، امتلاكها  
لجدران خضراء ( وهى الأوراق ) لكنها قادرة على امتصاص نواتج هضم الأجساد الحيوانية .

يتميز نبات سراسينيا بربروريا (*S. purpurea*) بنهايات أوراقه المتسعة نحو الخارج  
والمترودة اللون ، كما لو كانت آذان أرانب ذوات أوردة ملآنة بالدم . ويُعتقد بوجود  
غدد فى هذه الأوراق ، لكنها قليلة العدد ، تقوم بإنتاج مادة ذات رائحة جذابة للذباب ،  
فإذا ما حطت ذبابة تَعَسَة أو تجوّلت نملة قارب عمرها على الانتهاء بتجوالها على النهاية  
الممددة من الورقة ، فإنها تُوجّهُ تجاه منطقة مخفوفة بالمكاه والأخطار حيث توجد  
الأشواك القوية المنحنية نحو فوهة القدر - أى الورقة - وحتى إذا حاولت الذبابة المنزلة  
فى القدر أن تطير بجناحيها ، فإنها تتخبط فى فوهته ثم تهبط فى القاع مرة ثانية .

من السلوكيات العجيبة لبعض أنواع البعوض والحشرات الأخرى استخدامها لمياه  
القُدور فى هذه النباتات كأماكن لتربية صغارها ، فتدخل البعوضة الأنثى البالغة المسماة  
« بعوضة النبات ذى القدر » فتحة القدر وتلقى بيضها فى مائه ثم تخرج تاركة فوهته  
كما لو كانت طائرة هليكوبتر مصغرة عمودياً دون أن تلمس جدران القدر ، فإذا فقس  
البيض خرجت منه اليرقات . ويفعل نوع - أو أنواع - معين من الذباب فعل هذه  
البعوضة ، فتقوم اليرقات المتربية داخل هذه القدور بالاغتناء على الحشرات الميتة  
القاع وبذا تقضى عليها وتنظف القاع منها . عندما تبلغ هذه اليرقات عمراً معيناً تقوم  
بإجراء ثقب صغير فى جدران القدر بحيث يكون أعلى مستوى سطح الماء فيه ، وعبره  
تهرب هذه اليرقات إلى الخارج بقصد التحول إلى ذبابة كاملة الشكل تبقى فترة زمنية  
محددة كى تقوم بعملية وضع بيضها على الصورة المشروحة سابقاً .

توجد فى المناطق المدارية نباتات من نوع سراسينيا فلافيا (*S. flava*) أو ما يسمى  
« جراب الصياد » ، وهناك فى الولايات المتحدة تنتشر هذه النباتات فى الأراضى  
الصنوبرية الرطبة الحمضية ، حيث تمتلك أوراقاً آكلة للحوم ، لكل منها بوق - ومنه  
أخذت التسمية - لفوهته غطاء يعمل على إزاحة ماء المطر الزائد عن الحاجة .





## حامل الماء ( الأخطبوط النباتي )

حامل الماء (*Utricularia pygmaea*) نبات مائي واسع الانتشار في المناطق المدارية ، ولكنه قد يوجد كذلك في المناطق المعتدلة ، عرّف الباحثون من جنسه نحو مائتي نوع ، يطلق عليها أحياناً اسم « القُرَيْيَّات » ( أي ذوات القرب - جَمْعُ قَرَبَة - الضئيلة ) أو « عشبة النفايات » . تعيش هذه النباتات عائمة في الماء ومغمورة منها جزء بحيث يلتبس على المرء تمييز أغصانها من جذورها . تنتشر على الأغصان انبعاجات ( أو انتفاخات ) دقيقة الحجم تشبه التنفّطات التي يحدثها الحرق أو تظهر من أثر الأعمال الخشنة الشاقة في جلد الأيدي ، وما هذه إلا أكياس أو مثانات أو حويصلات (*Bladders*) تعمل كفخاخ قاتلة للحيوانات الصغيرة التي تعيش بأعداد كبيرة في ماء الغدير ، والتي لا تلبث في أثناء تجوالها هنا وهناك أن تصطدم بها .

ومن الطريف أن كل مثانة ( أو كيس ) لها باب صغير يفتح إلى الداخل فقط ولا تسمح له « مفصلته » أن يفتح إلى الخارج ، ويحاط الباب وكذا فتحته بشعيرات حساسة ، فإذا لامسها حيوان ما من تلك الحيوانات المائية الصغيرة تأثرت ووصل تأثيرها إلى الباب في شكل تنبيه يسبب انفتاحه حيث يندفع الماء بما فيه من حيوانات صغيرة ثم يقفل . يوجد على السطح الداخلي للمثانة ( أو الحويصلة ) عدد من الشعيرات المتشعبة التي تساعد على تحليل الحيوانات المصادة وهضمها ثم امتصاص نواتج الهضم .

## آكل الهوام ( أو قاتل الذباب )

يتركب نصل الورقة في نبات آكل الهوام ( الديونيا ) (*Dionaea*) من مصراعين يتحركان على طول العرق الوسطي وينطبق بعضهما على البعض ، وتنشأ هذه الحركة عندما تلمس الحشرة ( كذبابة مثلاً أو نملة ) شعيرات خاصة بحساسة موجودة على السطح العلوي أو السطح السفلي للنصل ، فيتم التنبيه تليه حركة الانطياق بسرعة فائقة لا تزيد عن الثانية . ومن الوسائل التي تساعد في قنص الحشرة وإحكام القبض عليها نجد أشواكاً على « ثمة أسنان حادة طويلة تتعشق في بعضها عندما ينطبق مصراعى النصل ، وبذا تمنع الفريسة من الهرب . وعلى إثر هذا تقوم خلايا معينة في الورقة بإفراز الخمائر الهاضمة ( أو الإنزيمات المحللة ) التي تهضم جسد الفريسة ، ثم تقوم خلايا

متخصصة أخرى بامتصاص هذه النواتج الهضمية . وبعد تمام الامتصاص يعود المصراعان إلى وضعهما الأول ( المفتوح ) فتظهر على سطحيهما أشلاء ونفايات الجثة الحشرية حيث تزيلها الرياح حينما تهب على النبات . والمدهش في الأمر ، أن هذه المصاريح تفتح مباشرة بعد انغلاقها إذا كانت الفريسة غير قابلة للهضم ، أو إذا لم يستسغ النبات طعامها !!

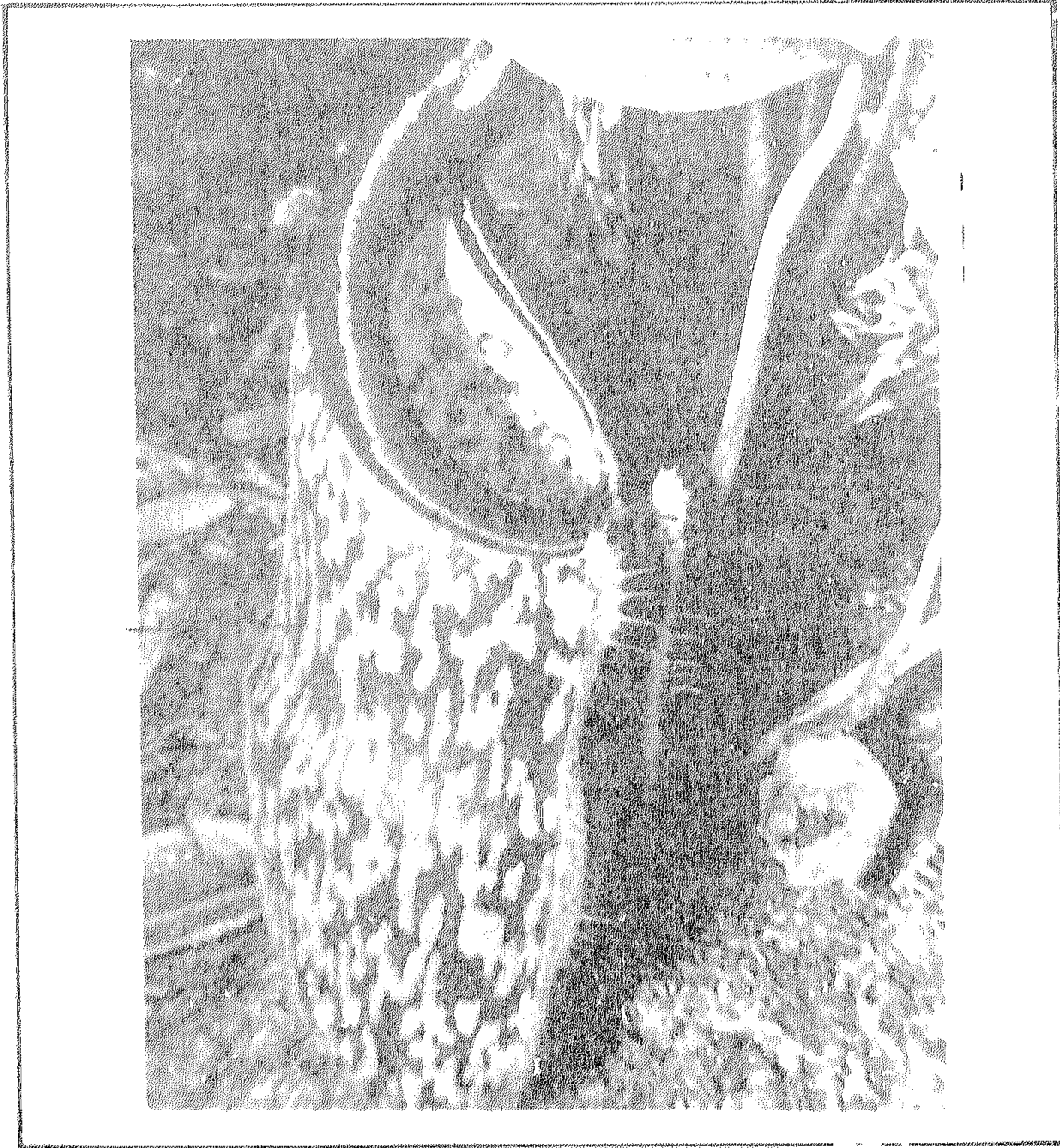
من أكثر النباتات اللاحمة الغريبة والتي حظيت بالملاحظة وخضعت للدراسة نبات يسمى « ديونيا فينوس القانصة للذباب » (*D. muscipula*) ، وهو لا يوجد إلا في الحقول الساحلية في كارولينا ، وترى زهيرات أوراقه الخضراء الضئيلة الحجم بين الأعشاب . تصل حساسية شعيرات الأوراق فيه إلى درجة كبيرة حتى إذا ما لمستها حشرة ما ولو لمساً خفيفاً تنبث فانطبق مصراعاً الورقة عليها ، وبذا تقع الفريسة في الفخ القاتل ، ( صورة ٢١ ) .



صورة ٢١ : أوراق نبات « آكل الهوام » أو « الديونيا القانصة للذباب » تنتشر على فصل كل منها شعيرات حساسة تنبه بمجرد ملامسة الحشرات لها ، فينطبق مصراعاً الورقة على ماهر واقف عليها من كائنات ، وتُحكَمُ القبضة على الفريسة بتداخل الأشواك القوية مع بعضها . تظهر في يمين الصورة ورقة أغلقت مصراعها على حشرة ما ، أما في بقية أنحاء الصورة فالأوراق مفتوحة المصاريح انتظاراً لحجى حشرات عليها .

## السلوانة ( أو السلوى )

هناك فى البساتين المطيرة من العالم القديم ، حيث بورنيو ، توجد نباتات ذوات أبريق تُسمَّى « السلوانة » ( *Nepenthes Spp.* ) تنتمى لفصيلة *Nepenthaceae* ) هذا وإن وجدت أيضا فى المناطق من الصين حتى استراليا . ومن أشهر أنواعها « السلوانة الناحلة » ( *N. gracilis* ) ، و« أكواب القردة » ( *N. ampollaria* ) وتنوع النباتات فى هذه الفصيلة حتى تصل ٦٦ نوعاً ( صور ٢٢ - ٢٤ ) .



صوره ٢٢ : جزء من نبات السلوانة المسمى « أكواب القردة » ، ويوجد فى بورنيو ، وتتخذ أوراقه أشكالاً مختلفة على نفس النبات . يقوم الغطاء بإغلاق القدر ( أو الإبريق ) عند امتلائه بمياه الأمطار الغزيرة ، وهو نفس الوعاء الذى تنزل وتسقط فيه بعض الحشرات ليتخذها النبات وجبة شهية له .

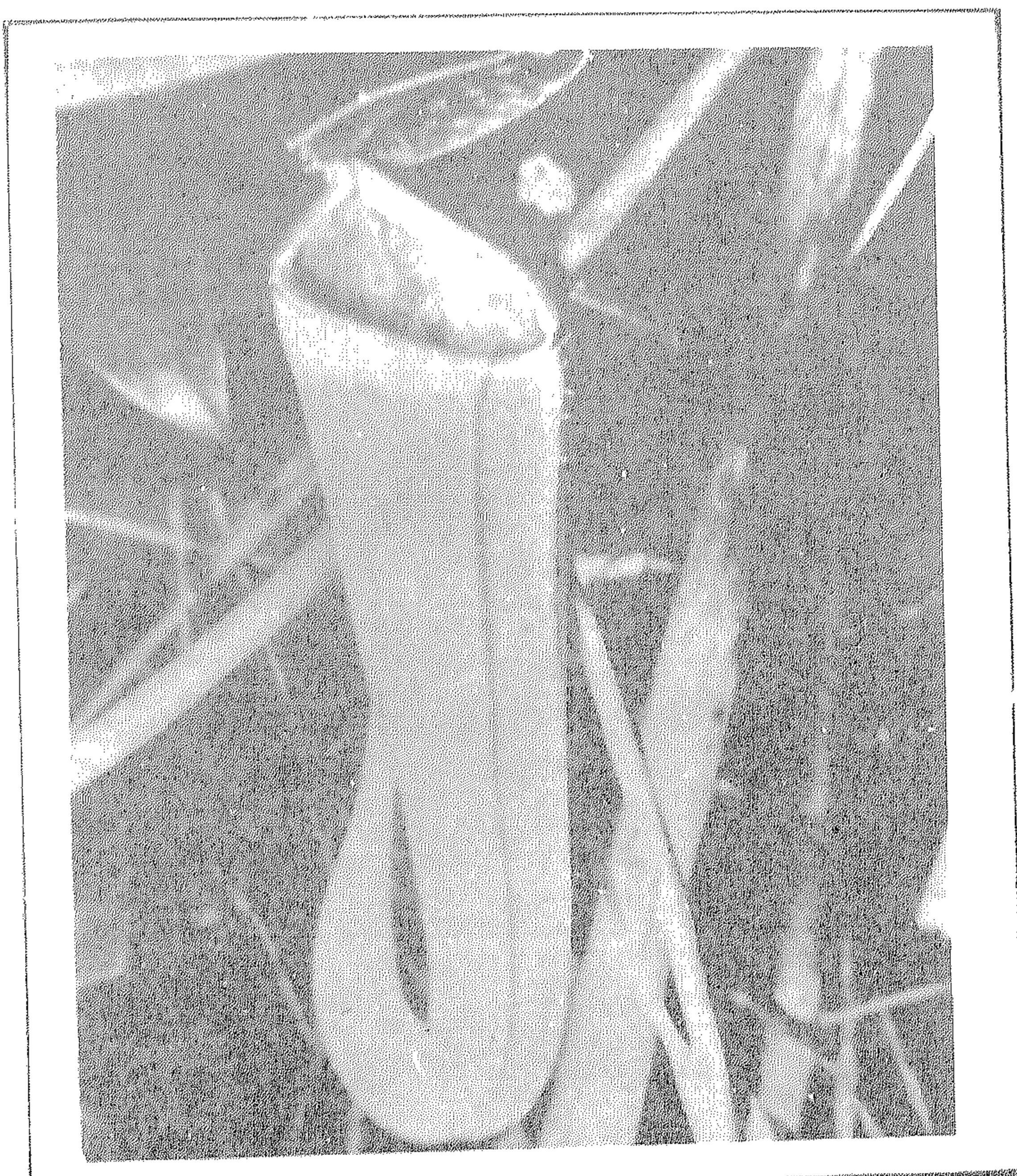


صورة ٢٣ : أحد القدور أو الأباريق في نبات السلوانة تسطع عليه الشمس في المناطق الاستوائية .  
أغلب هذه النباتات تتسلق باستعمال لوامس تبرز أوراقها المفلطحة وهي ذات الأوراق التي تنتهي بالقدور  
والأباريق التي تصطاد فيها الحشرات .

تتميز هذه النباتات بتفلطح نصل الورقة عند القاعدة واستطالة عرقها الوسطى  
خارج النصل ويصبح مجوّفاً عند نهايته ليأخذ شكل « قدر » له غطاء ، لا يزيد حجمه  
عن حبة فاصوليا كبيرة . توصّل المراقبون إلى معرفة قدرة خلايا الجدار الداخلى للقدّر  
على إفراز كميات من الماء الرائق المستساغ المأمون لشرب الإنسان ، وربما يكون هذا  
هو السبب في انفتاح غطاء القدر . إلا أنه قد لوحظ بالتحليل الكيميائي وجود كمية  
من ماء المطر في القدر أيضا . كما أن خلايا الورقة تفرز - بجانب إفرازها للماء - رحيقا  
حلو المذاق يجذب الحشرات ، فإذا انجذبت إلى النبات ووقفت على حافة القدر تستطلع



مافيه انزلت أرجلها في الفوهة وسقطت في القاع حيث يوجد الماء والإفرازات الهاضمة أى الإنزيمات المحللة . ومما يفوت على الفريسة إمكانية هروبها بعد السقوط ، وجود حراشيف مغطاة بمادة شمعية على جدران القدر تنزلق عليها أرجل الحشرة كلما تملّصت في محاولة يائسة للخروج من القدر أو هروبها من القدر . تغوص الحشرة في السائل الموجود بهذا القدر ، وتبقى فيه حتى يتم تحليل جسدها بفعل الإنزيمات الهاضمة ( وقد تساعد بكتريا التحلل التي تكون موجودة هناك ) ، ثم يمتص النبات نواتج هضمها . عند إجراء بعض التجارب لدراسة الكفاءة الهضمية لقبور هذه النباتات اللاحمة ، وجد أنها قادرة على هضم أجزاء من قشور البيض أو بياضه بعد أن يوضع في ماء يغلي مدة كافية .



صورة ٢٤ : ورقة نبات « السلوانة الناحلة » ، وهي تشبه جراباً له غطاء ، يتعلق في أغصان النبات ويحوى على كمية من الماء وتسقط فيه الحشرات بفعل انزلاق أرجلها على حواف الفوهة الزلقة .

## جارية الماء الحويصلية

النبات المسمى « جارية الماء الحويصلية » (*Aldrovanda vesiculosa*) هو نبات آكل للحوم ، ينمو في الغدران والبحيرات الصغيرة والبرك الضحلة في المناطق من أيراسيا إلى استراليا ، وله فَخٌّ يشبه ما يوجد لدى نبات الديونيا القانص للذباب ، إلا أنه يصيد أيضا الحيوانات القشرية الرقيقة القوام الصغيرة الأحجام السابحة تحت سطح الماء . كما يوجد له أوبار أو شعيرات دقيقة حساسة تتنبه بمجرد ملامسة الحيوانات الصغيرة لها ، فتبدأ بمجرد هذا الاحساس في حركة القنص والاصطياد .

هناك فائدة أخرى تستمدها هذه النباتات من الحيوانات ، تلك هي تأثير ( أو تلقيح ) أزهارها الأنثوية بحبوب اللقاح ( أو غبار الطلع ) الذي ينقله الذباب من الأعضاء الذكورية في نباتات من نفس النوع ، وعلى الرغم من أن الذباب هذا يقوم بتقديم خدماته للنبات إلا أن الأخير لا يرحمه ، بل يقضى عليه أيضا ويتخذ طعاما شهيا يسد به جوعته .

## الندبة

تنمو أنواع الندبة (*Drosera*) في الأراضي السبخة المغمورة بالماء ، وحيث أنها لا تجد حاجاتها من العناصر الغذائية الضرورية للحياة ، فإنها تلجأ لقنص والتهام أجساد الحشرات ، أي أن الحشرات تُتخذ وجبات شهية لها . تتغذى أوراق النبات بشعيرات فريدة في نوعها ، إذ تتركب الشعيرة ( أو اللامسة ) الواحدة من عنق أو ساق ينتهي برأس عبارة عن كرة ملانة بسائل متلألئ لزج لا يجف ، يخرج على السطح الخارجى لهذه الرأس ، وله رائحة جذابة للحشرات . إذا انجذبت حشرة ما إلى إحدى أوراق هذا النبات بتأثير رائحته وأيضا بتأثير اللون الأحمر الذي يتميز به هذا النبات ، فإنها تهبط على الشعيرات لتحط عليها ، وعلى التو تجذب نفسها ملتصقة بها ، ويزداد التصاقها بتزايد كمية السائل اللزج الذي تفرزه الشعيرات ، كما يزيد من إحكام القبض على الفريسة تكاثف الشعيرات جميعها في القبض على جسم الفريسة ، ويحدث هذا عند

ملازمة أعداد كثيرة من الشعيرات أثناء محاولة الحشرة التملص من قبضة الموت المحقق . بعد أن تحيط الشعيرات ( أو اللوامس أو المجسات ) بجسم الفريسة إحاطة تامة تضغط عليها وتعتصرها ثم تفرز خمائر هاضمة أى إنزيمات محللة قادرة على هضم البروتينات وإحالتها إلى مواد غذائية سهلة الامتصاص . وقد تستغرق عملية الهضم هذه عدة أيام ، وبعدها تعود الشعيرات ببطء إلى وضعها الأصلي ، وبذلك تتأهب لقنص فريسة أخرى . وفي نبات النديّة البرتغالية **Drosophyllum lusitanicum** تتميز اللوامس ( أو المجسات tentacles ) في هذه النباتات بحساسيتها الشديدة ، لأنها تتهيج وتلتف الورقة بكاملها لأقل ملازمة أو تحريض أو تحفيز بروتيني ، لكنها تبقى مفتوحة وممتدة تحت ماء المطر وفي غياب الحشرات أو المواد البروتينية ، ويعزى ذلك إلى التأثيرات الهرمونية الموجودة في الأهداب ( أو الشعيرات ) الغدية ، والتي تعمل على نقل الأوامر في تحديد هوية الفريسة . ويرى بعض البيولوجيين أن سائلاً حمضياً ينتشر في الورقة ، لحظة لمس أرجل الحشرة للمجسات ، مما يؤدي إلى انطلاق قوة مركزية تتسبب في التفاف الورقة على الفريسة في سرعة فائقة .

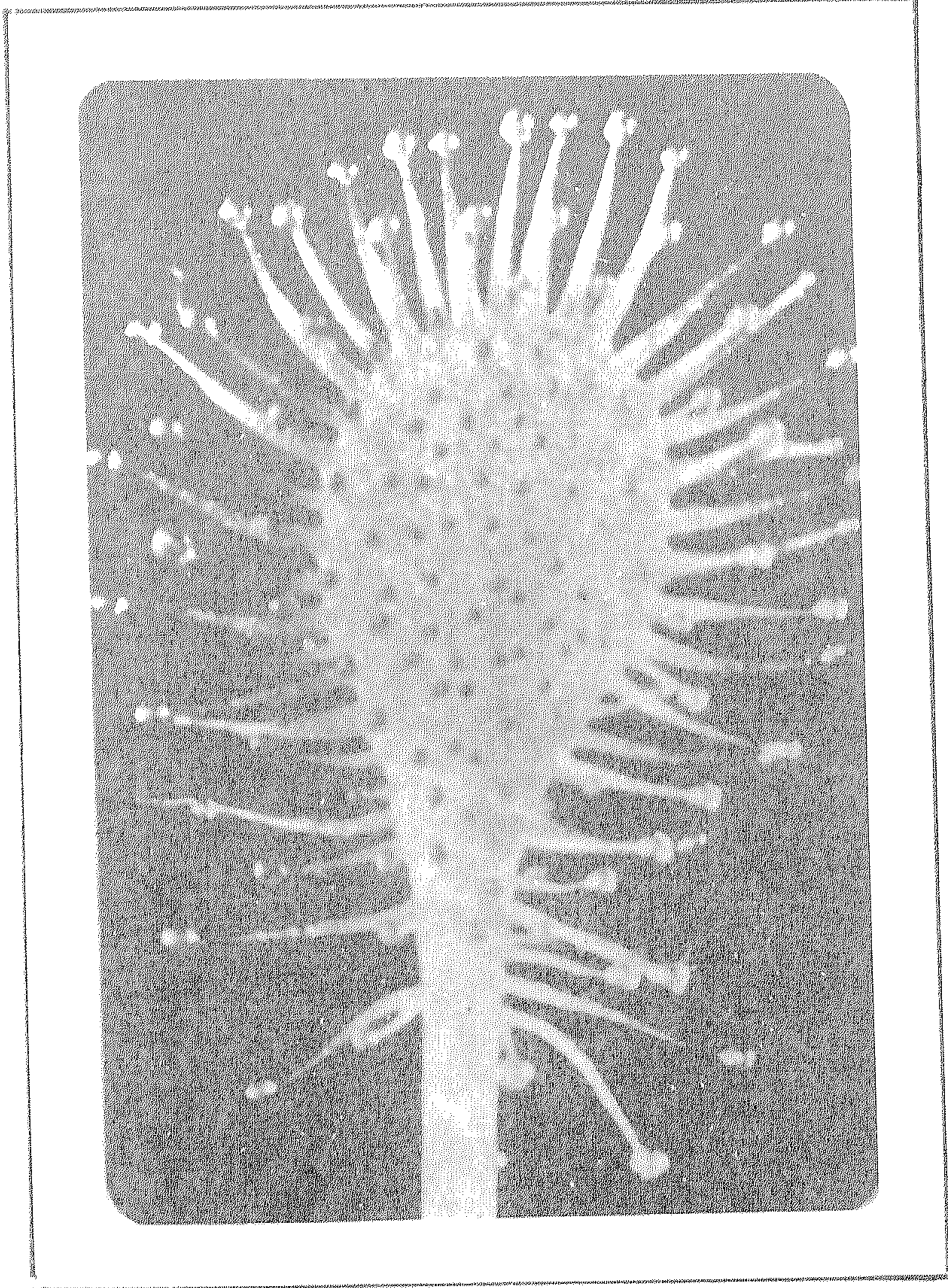
من أهم أنواع النديّة ما يُسمّى النديّة المدوّرة الورق (**D. rotundifolia**) حيث تمتلك أوراقاً يصل عرض النصل في كلّ منها ¼ بوصة فقط ، في زُهيرة صغيرة . ينتج النبات ساقاً زهيرية أو ساقين زُهيريّتين تقف بارتفاع يبلغ أحياناً عشر بوصات . يتواجد هذا النبات على منحدرات التلال الرطبة المعرضة للشمس في المناطق الممتدة من جرينلاند إلى كاليفورنيا ومن ألاسكا حتى فلوريدا وأمريكا بالإضافة إلى وجودها في الأراضي السبخة كما أشرنا سابقاً .

هناك أيضاً في استراليا توجد أنواع من هذه النباتات تختلف عن الأنواع الأخرى الموجودة في المناطق الاستوائية . كذلك فمن أشهر الأنواع أيضاً النديّة الخيطية (**D. filiformis**) ( صور ٢٥ - ٢٧ ) .





صورة ٢٥ : نبات « الندية المدورة الورق » تنتشر على أوراقها اللوامس وفي نهاياتها القطرات المتألقة .



صورة ٢٦ : صفيحة ورقية واحدة مكبرة كثيرا ، من صفائح نبات « النديّة المدوّرة الورق » لتوضيح رؤية ما تحمله من اللوامس المذكورة سابقا .





صورة ٢٧ : نبات « الندية الحيطية » أو « الندية المشعبة *Deosera binata* » النهاية الطرفية لإحدى الأوراق وتظهر عليها الشعيرات الخاصة المسماة « لوامس » ، حيث تنجذب إليها الحشرات بتأثير الرائحة وتلأثو رءوسها ، وهذه الرءوس في الواقع هي أفخاخ تصيد الحشرات وتقتلها وتغذى على محتويات أجسادها . تكثر هذه النباتات قرب المستنقعات الحامضية في استراليا ونيوزيلنده .

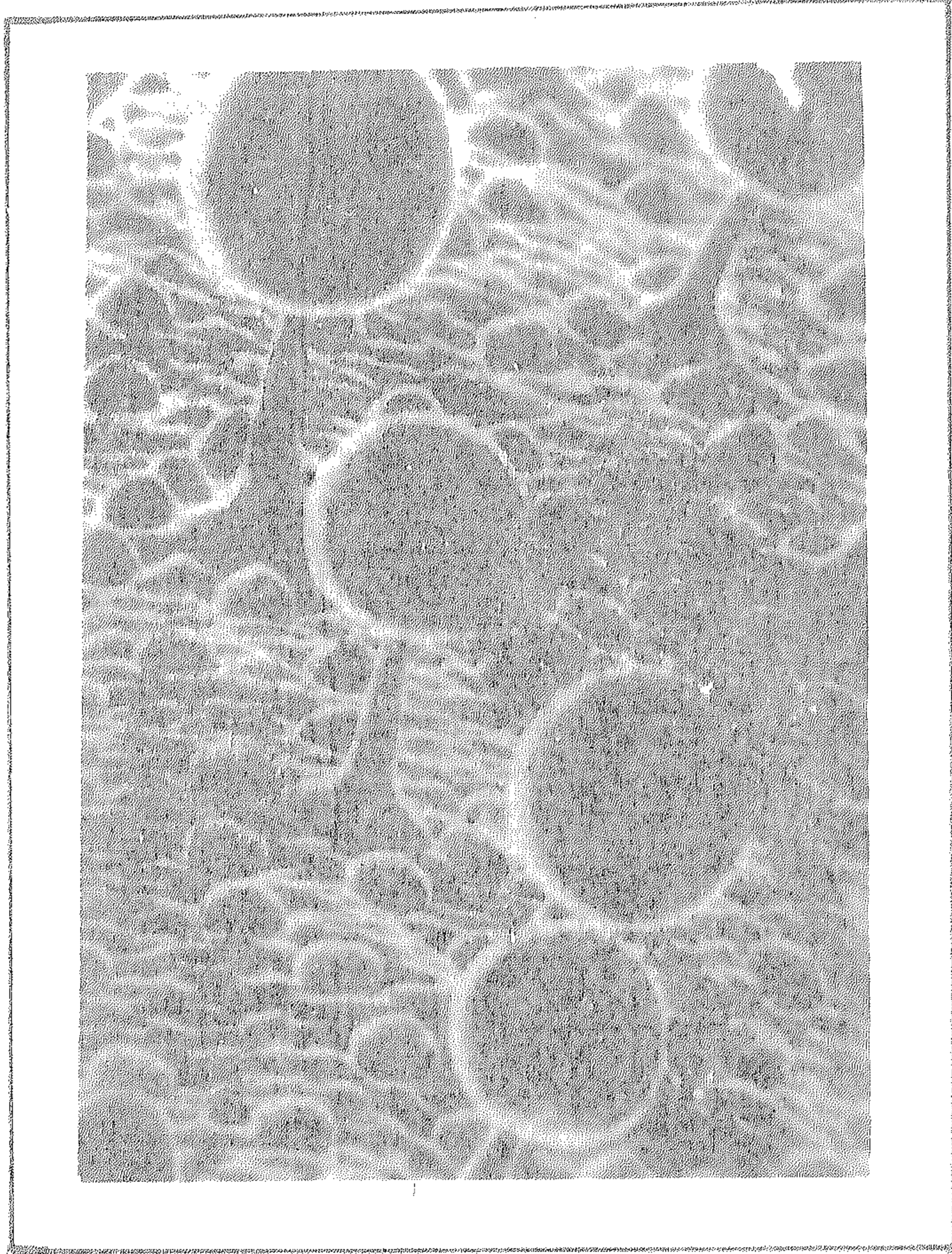
## المدهنة الشائعة

نبات المدهنة الشائعة (*Pinguicula vulgaris*) نبات آكل للحوم الحشرات ، وينتشر في تربة سبخة وإن كانت أقل درجة من أنواع التربة التي تقطنها النباتات اللاحمة السابقة لكنها مثلها في انخفاض المحتوى الآزوتي ( النيتروجيني ) . لهذا النبات أزهار جميلة جدا ، أما في قاعدته فتستقر زهرة (Rosette) من أوراق عليها ما يشبه البالونات المزودة بمادة لزجة تعمل على إلصاق أية حشرة تتجول غافلة على سطحها . إذا ما أحست الورقة بأن على سطحها حشرة قامت على الفور بثني حوافها لتضمها بين أحضانها ثم تطلق على جسدها عصارات هاضمة تفرزها من غدد تشبه الحصى ، وبعد تحليل الجسم تقوم خلايا معينة في الورقة النباتية - الصائدة القانصة القاتلة - بامتصاص المحتويات الذائبة ، وهكذا تكون قد تناولت وجبة غذائية هنيئة ، أما الأنقاض أو الأشلاء التي بقيت بعد هضم جسم الحشرة فإن الورقة تُلقي بها بعيداً عنها عندما ترجع إلى وضعها الأول المنبسط ( الصورتان ٢٨ ، ٢٩ ) .



صورة ٢٨ : نبات « المدهنة الشائعة » نبات آكل للحشرات ، له أزهار جميلة جداً ، وهو في الصورة مكبر بعض الشيء .





صورة ٢٩ : جزء من سطح ورقة نبات « المدهنة الشائعة » ، وقد جرى تكبيرها عشرات المرات ،  
وثرى عليه البالونات اللزجة التي تلتصق بها أية حشرة تتجول في غفلة على سطحها ، فإذا التصقت  
تنبّهت الورقة وانكثت حوافها لتحتضن الحشرة وتحتصرها فتقتلها وتفرز عليها إنزيمات لهضم جسدها .

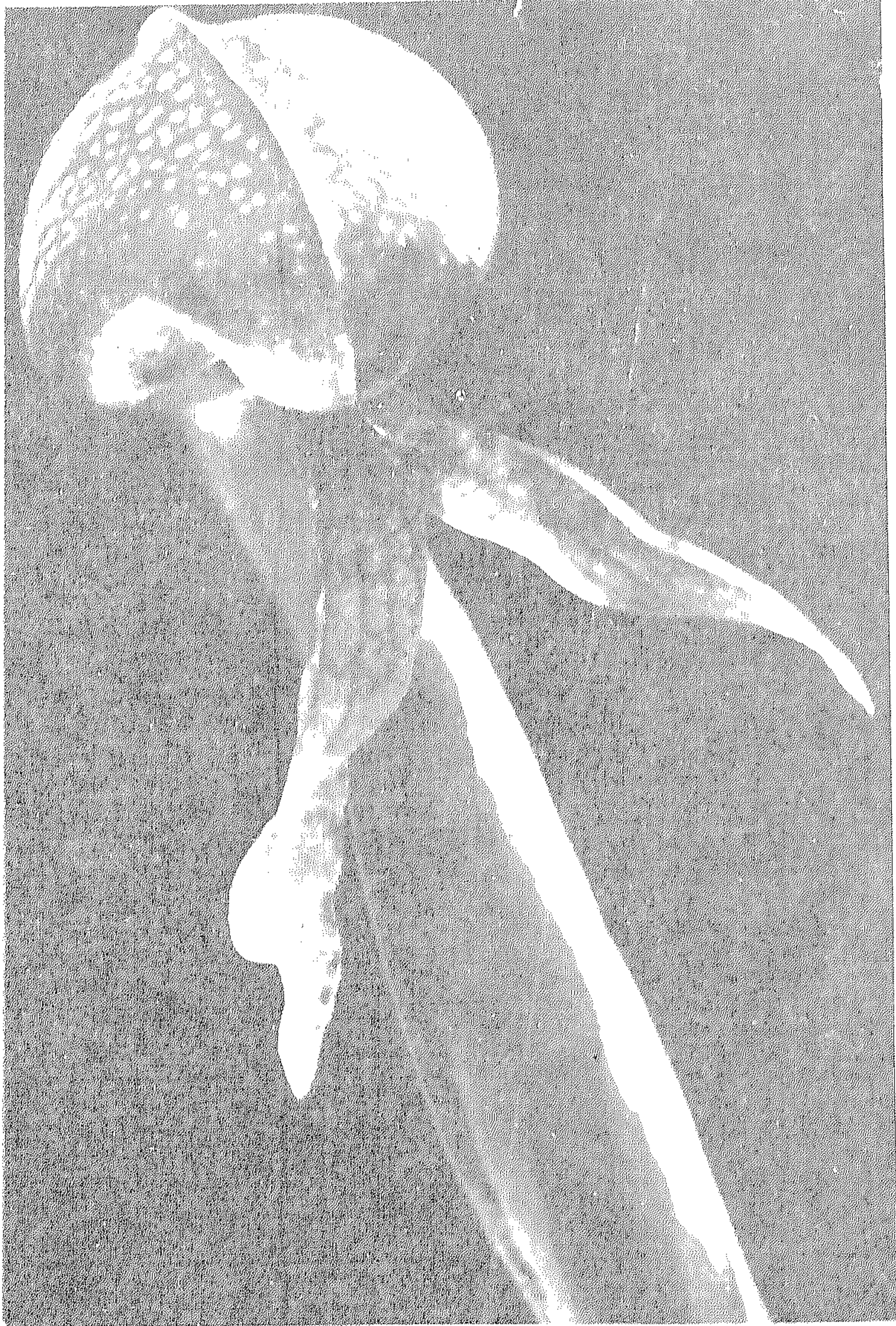
## جَرَّةُ الشَّمْسِ

جَرَّةُ الشَّمْسِ نبات اسمه باللاتينية **Heliophora heteroduxa** ، يتميز بأوراقه الخضراء الملتفة حول نفسها مشكلة أقماعاً أنيقة ، بنيتها شديدة التعقيد ، وأنسجتها مغطاة بآلاف الغدد الرحيقية القادرة على اجتذاب الحشرات إليها . ويمكن أن نميز فيها سلسلة من التراكيب النسيجية ، تتناوب فيها المناطق الشعرية الخشنة مع المناطق الشمعية الملساء .

تتكون المنطقة الأولى من مجموعة شعر قاسٍ تتجه رعوسه نحو القعر لتسهل انزلاق الحشرات للأسفل وتمنعها من الفرار في اتجاه الأعلى .. لكن الرحيق في الأعماق يجذب الحشرة في استمرار إلى الأسفل دون أن يشعرها أنها قد وقعت في الكمين . أما المنطقة الملساء فتحتوى الغدد المفرزة للرحيق ، تليها أخيراً منطقة مخملية تستقبل الفريسة في هدوء قبل أن تسقط إلى أسفل وتسبح في السائل الهاضم .

## نبات الكوبرا

هو ذلك النبات الذى اشتقت تسميته من مظهره وشكله الذى يشبه الصل أى الكوبرا Cobra تلك الأفعى الخطرة المعروفة ، لكنه نبات اسمه باللاتينية **Darlingtonia claifornica** ، يتجاوز طوله في معظم الأحيان المتر ، ويقف دائماً في وضع هجوم ، وتتغطى أنسجته الداخلية بطبقة من القشور المدببة الرأس والمتجهة نحو الأسفل لتشكل شبكة حية تسمح بالتقاط الفريسة لتلقى بها دون رحمة في الأعماق المظلمة الخفيفة ، حيث ينتظرها سائل هاضم تسبح فيه العديد من أنواع البكتريا القادرة على هضم الحشرات واللحوم الأخرى ( الصورة رقم ٣٠ ) .



صورة ٣٠ : النبات المسمى دارلنج تونيا كاليفورنيكا *Darlingtonia California* يشبه إلى حد كبير حية الكوبرا الشهيرة وهو في وضع الهجوم ليفترس حشرة أو حيواناً صغيراً يقات بجسده .





التقليد والمحاكاة بين  
النباتات والحشرات

العلاقة بين النبات والحشرات علاقة أزلية بدأت منذ ظهرت الحشرات ومن قبلها كانت النباتات ، ولعل الحشرات هي التي بادرت بعقد هذه العلاقة نظراً لحاجتها إلى الغذاء ، فوجدت في النباتات طعاماً مناسباً لها ، هكذا ألهمتها القدرة الإلهية . ولما كنا قد قطعنا على أنفسنا في مقدمة الكتاب الحالي عهداً أننا لن نعرض لما هو شائع من الجوانب السيئة لتلك العلاقة ، أقصد جوانب أكل الحشرات للنباتات أو بمعنى التخريب والدمار الذي يلحق النباتات من جراء التهام الحشرات لأجزائها ، فإننا نعرض هنا لموضوع شيق ومثير ، ذلك هو تشبه الحشرات وتقليدها لأشكال وهيئات بعض النباتات ، وهو سلوك تبديه الحشرات بغرض تفويت الفرصة على أعدائها حين تفتش هذه الأعداء عنها لتصطادها .

## حشرات تقلد النباتات

من أهم أنماط السلوك الوقائي في حياة الحشرات ما يسمى « التلون الاستخفائي Cryptic colouration » ، وهو أيضاً أحد أنماط التعمية Camouflage ، ويتم بإحدى وسيلتين : بالاندماج في أرضية غير ذات قسّمات مميزة ، أو بالتشبه بشيء متميز ، حيث يشكل جزءاً معروفاً في البيئة المحيطة ، وبالتالي فإن نجاح الحشرة في هذا السلوك يعتمد اعتماداً كبيراً على مدى التماثل أو التشابه بين لون وشكل الحشرة وبين لون وشكل النموذج البيئي ، إلا أنه يعتمد أيضاً على نظم سلوكية أخرى كاختيار الحشرة للخلفية أو الأرضية المناسبة التي تستقر عليها وتبقى فوقها ساكنة بلا حراك ، وإذا تحركت فبنمط حركي ملائم كأن تترنح ترنحاً يشبه حركة أوراق الشجر حينما يداعبها النسيم .

ومن الأمثلة التي تضرب لهذا النمط السلوكي ، حشرة النطاط المسماة **Philippiacris** التي تعيش في مناطق الصحراء الصخرية بوسط شيلي ، حيث يتلون جسدها بنظام لوني مرقش يتدرج من اللون البيج الرملي اللامع وحتى اللون الأخضر الرمادي .

إلا أن هناك أنماطاً لونية أساسية تبديها الحشرات في تشبهها للوني بالخلفية ( أو الأرضية ) التى تعيش عليها ، ومنها مايلي :

### ١ - التلون التمزيقي *Disruptive colouration*

وذلك بأن تقوم الحشرة بإظهار علامات داكنة وأخرى شاحبة تتناسب والخلفية المرقشة ، فيظهر الشكل العام للجسم متكسراً كأنه ظل لضوء الشمس الذى يسقط عشوائياً على مكانٍ ما ، وتظل الحشرات على هذا الوضع مادامت شاعرة بمقدم الخطر عليها .

### ٢ - انتزاع الظل *Shadow elimination*

وذلك بأن تضغط الحشرة جسدها وأجنحتها على السطح الذى توجد فوقه ، وبطريقة محكمة ، فتحتل مكاناً من ظل موجود على سطح المعيشة ، فلا تظهر الحشرة بذلك ويعمى العدو عن رؤيتها .

### ٣ - التظليل المضاد *Counter-Shading*

رغم وجود يرقة من رتبة الحشرات حرشفية الأجنحة على ورقة نبات متائلة معها فى اللون ، فإن الكائنات الباحثة عنها لافتراسها تستطيع العثور عليها وذلك بالتقاط صورة لها ذات أبعاد ثلاثة نتيجة سقوط الضوء على أبعاد جسدها المختلفة ، ولكى تُفوت هذه اليرقة وأمثالها على أعدائها فرصة العثور عليها ، لابد وأن تغير أبعاد جسدها تغيراً يحول دون ظهور صورة لها ذات أبعاد ثلاثة .

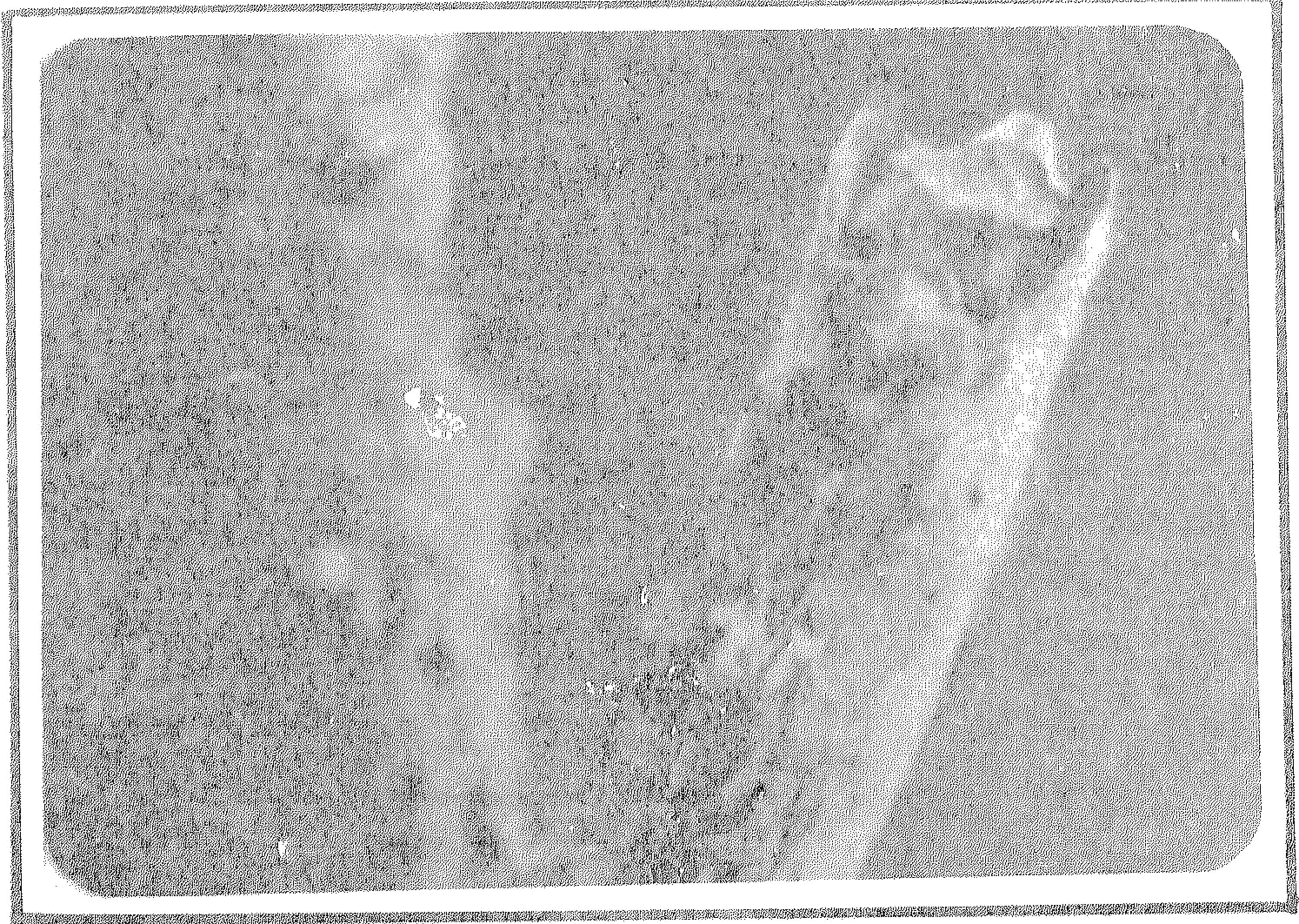
### ٤ - التجانس الشكلى واللونى والنوعى *Homomorphism, Homochromism and Homotypism*

وأهم الحشرات التى تقوم بهذا النوع من السلوك اللونى هى تلك التى تعيش فى بيئات مفتوحة حيث الطبيعة الفسيحة ، فتقوم الحشرات بالتشبه الشكلى أو اللونى أو النوعى لأحد عناصر الطبيعة كالسماء مثلاً ، ولكن دائماً ما تشبه بشيء غير حي . ومن هذه الحشرات أيضاً ما يشبه شكلاً ويتجانس لوناً مع أوراق الشجر وأغصانه وأجزائه الزهرية ، ومن هذه الحشرات الجنادب الأمريكية والحشرات العصوية وحشرات أوى دقيق . ومن الأمثلة المدهشة للحشرات فى هذا النمط السلوكى ما يمكنه تغيير شكله

من موسم لآخر ، كتلك التى تشبه بأوراق النبات فى غضاضتها فى الربيع ، لكنها تذبل فى الخريف وتشبه بالأوراق الذابلة حيث يعتريها الشحوب اللونى والجفاف والتمزيق ، وتصل دقة التشبه إلى ظهور ثقب فى أجنحة الحشرات المتشبهة وبقع لونية بها تشبه ماهو حادث على الأوراق الذابلة .

ومن الأمثلة أيضاً يرقة فراشة أبى الهول ( من فصيلة الهوليات Sphingidae ) التى تقوم بإظهار علامات مزدوجة الزوايا فتشبه بذلك ورقة نباتية ملفوفة ، ولكى تكمل المظهر تبرز زائدة طرفيه من مؤخر بطنها وهى سميكة تتحمل وقوف الحشرة عليها فتشبه ورقة النبات الملفوفة على فرعها .

كما أن يرقة الحشرات المتحلقة ( من فصيلة Geometridae ) عند تشبهها بأفرع النباتات ، تظهر على جسدها انتفاخات تشبه عقد البراعم النباتية وندبات القلف فى النباتات التى تقف عليها ( الصورة رقم ٣١ ) .



صورة ٣١ : تصوّر أن هذه حشرة تشبهت « تركيباً » بنبات ما تقف على أحد أغصانه ، فكأنها أحد أغصانه ، وهكذا تُلدخِلُ الحشرة على عدوها الخدعة فلا يعيرها انتباهه ، وهكذا تفلت من هجوم كان محققاً لولا هذه الخدعة ، بل قل وسيلة الدفاع « السلبية » التى وهبها الله لها .

## التنكر والخداع فى عالم النبات

نتقل الآن إلى النباتات التى تبدى سلوكاً مدهشاً هو سلوك المحاكاة ( أو التنكر Mimicry ) . وإذا كان من النباتات أنواع تستطيع أن تحاكي أو تقلد شكل أنثى النحل أو تشبه بجسد حيوان ميت أو غير ذلك ، فإن هذا النمط السلوكى وسيلة هامة للإبقاء على حياتها وتعزيز فرص بقائها .

يقول الدكتور باريت Barrett : لم تستقطب المحاكاة فى النباتات الانتباه إلا حديثاً ، وذلك لأن النباتات كانت تدرس فى الماضى أساساً فيما يتعلق ببيئتها الطبيعية ، هذا من ناحية ، ومن ناحية أخرى لأن المحاكاة فى النباتات أقل شيوعاً منها فى الحيوانات ، وأغلب الظن أن السبب يكمن فى أن النباتات تعيش مستقرة فى مكانها وتنزع إلى التجمع ، وبالتالي تستطيع العواشب ( أى آكلات العشب Herbivora ) أن تتعرف أفرادها وأن تميز بينها .

ومع ذلك فإن عالم الطبيعة الألمانى « ك . ك . شبرنكل Christian K. Sprengle » قام بملاحظات عام ١٧٩٣م قدمت عندئذ مفتاحاً لحل اللغز ، مفاده أن النباتات - شأنها شأن الحيوانات - تقلد أنواعاً أخرى . فقد وجد شبرنكل أن بعض النباتات ( وبخاصة أنواع السحليات أى الأوركيدات Orchids ) لا تفرز رحيقاً بنفسها ، لكنها بدلاً من ذلك تحاكي مظهر الأنواع المنتجة للرحيق التى تعيش فى الموطن ذاته .

ويلخص باريت أركان عملية المحاكاة فى ثلاثة أطراف هى : النموذج model : وهو الحيوان ( أو النبات ) ، الذى يعمل كمستند أو ركيزة ، وهو الذى يحاكي ، ثم المحاكي mimic : وهو الكائن الحى الذى يقلد النموذج . وأخيراً الخدوع أو الذى دخلت عليه اللعبة ، وهو الحيوان الذى لا يستطيع فعلاً أن يميز بين النموذج وبين المحاكي .

وتتضمن المحاكاة سبلاً شتى : منها الأشكال أو التراكيب الشكلية ، ومنها اللون أو النمط أو السلوك أو أية صفات للمحاكى تؤدي إلى تشبه المحاكي بالنموذج . وإذا تكلمنا عن المحاكاة فى النباتات ، فإن الموضوع يتسع كثيراً ، لأنه يتضمن

محاكاة النباتات بعضها بعضاً لأغراض معينة يحققها المحاكى بتشبيه النموذج ، وكلاهما نبات .  
أما ما يعنينا في هذا الموضوع فهو جانب أكثر عجباً ودهشة من مجرد تنكر نبات في شكل نبات  
آخر ، إنه تنكر نبات في شكل حشرة !!

وإذا كانت الحشرات تزور النباتات لامتصاص الرحيق من مياسمها ، وهى إذ ذاك  
تؤدى لها فائدة هامة ، تلك هى إمدادها بسبب بقاء نوعها وسر حياتها ، بحبوب اللقاح  
( أو غبار الطلع Pollen grains ) ، وهى ظاهرة نسميها ظاهرة تبادل المنفعة ( أو  
التبادلية Mutualism ) ، فما بال النباتات التى تعجز عن جذب الحشرات برحيق  
جذاب تطير إليه هذه الحشرات ، إنها فى حاجة إلى التأثير ( أى التلقيح ) وترغب فى  
قيام الحشرات بهذه المهمة من أجلها !!..

فمثلاً فى أنواع الفصيلة السحلبية تقلد الأزهار أشكال الحشرات ، على الرغم من  
عدم إنتاج الرحيق الذى يجذبها ، فكيف يتم هذا ؟ تصدر الزهرة رائحة تشبه إلى حد  
كبير رائحة الفيرومون الشقى Sexual Pheromone الخاص بأنواع الحشرات التى  
تقلدها . وأكثر من هذا ، فهناك محاكاة تراكيبية تحدث فى بعض أجزاء الزهرة نفسها ،  
مثل تقليد الشفة السفلى للزهرة السحلبية شكل وملمس الحشرة ، وهى شفة سفلى مغطاة  
بالأوبار .

ويفصل الدكتور باريت فى هذا المسألة المثيرة فيقول : لقد تطورت عدة أنواع  
تابعة للجنس الأوروبى « أوفريس Ophrys » تطوراً لصيقاً مع حشرات المؤبرة إلى  
درجة أنها أنتجت أريجاً مشابهاً للجاذب الجنسى ( أى الشقى ) لإناث الحشرات التى  
تقلدها ، إن لم يكن مماثلاً له . وفى بعض الحالات يطلق على أنواع السحلبيات ( وهى  
بالطبع نباتات ) أسماء على شاكلة الحشرات ( مثل الاسم « ذبابة » أو « زنبور » أو  
« نحلة » ) التى تؤبرها . وتنجذب الذكور ، وخاصة إذا لم تكن قد سفدت ( أو  
تزوجت ) أنثى بعد ، إلى أزهار السحلبى ، وتحاول النزو عليها . ويُعدُّ « النزاء الزائف  
Pseudo Copulation » - من منظور النبات - استراتيجية فعالة على نحو واضح .  
وعندما تحط الحشرة على الزهرة فإنها تمس لواقيح Pollinia السحلبى . وإذا فشلت  
الحشرة فى سعيها للنزاء فإنها تطير مفتشة عن نزاء أكثر ملائمة حاملة اللواقيح إلى زهرة  
أخرى من النوع ذاته . ( الصورة ٣٢ ) .



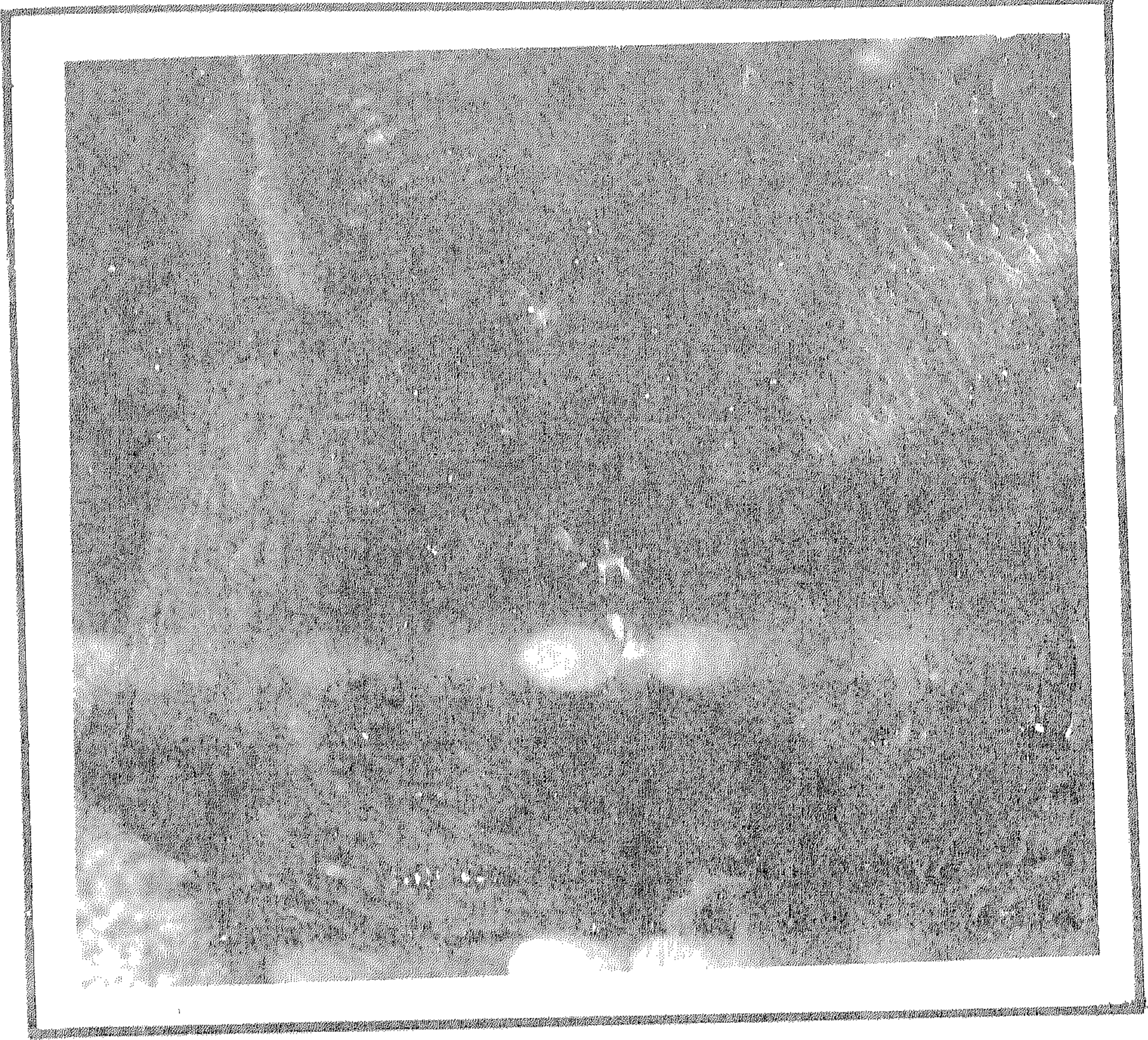


صورة ٣٢ : أحد الدبابير ( من نوع *Campsoscobia ciliata* ) وقد اتخذت بالمظاهر الفيزيائية والكيميائية فانجذب نحو النبات السحلي وظن أنه أنثى من نفس نوعه ، وبالتالي أخذ ينزو عليه ، وهذه بالطبع وسيلة تنكر ومحاكاة يقوم بها النبات من أجل استجداء خدمة حشرية هي نقل حبوب اللقاح ( غبار الطلع ) إلى أزهاره ، فيم بذلك الإخصاب وتحقق دورة حياة النبات .. 11

وعلى نقيض واضح مع استراتيجية الأزهار الزاهية المرتبطة بالنزاع الزائف ، هناك استراتيجية تأبير تتخذ فيها النباتات بعض خصائص اللحم الفاسد . وقد اكتسبت مثل هذه النباتات سمات تشمل الرائحة النتنة ، والألوان المشابهة للحم ، والأوبار الغزيرة ، وجميعها تنفر الإنسان ، لكنها تجتذب الذباب والحشرات اللاحمة الأخرى . ومن الأمثلة الواضحة على ذلك نبات *Amorphophallus titanum* ، وهو نبات ينمو في جزيرة سومطرة بإندونيسيا ، رائحته قوية لدرجة أنها تسبب الإغماء للإنسان إذا استنشقه عن قرب .

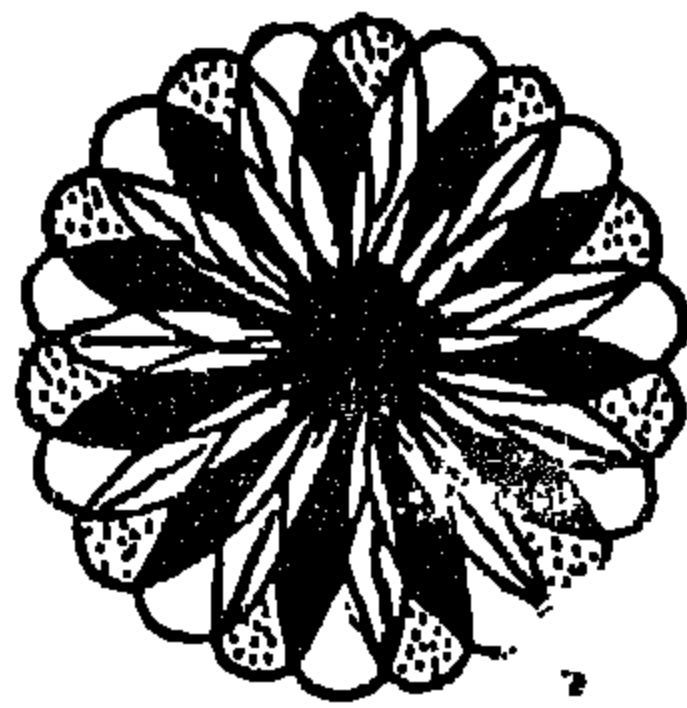
يقول الدكتور باريت : نادراً ما تنتج محاكيات اللحم الفاسد رحيقاً أو أية مواد غذائية أخرى تفيد الحشرات ، ولكنها بدلاً من ذلك تضلل الحشرات المؤبرة بالتظاهر بأنها موقع مناسب لغذاء يرقاتها ( أو سرّتها ) التي تأكل عادة أنسجة الحيوانات الميتة . وبالتالي تحط إناث الذباب على هذه الأزهار ، وهي مخدوعة بفعل الرائحة النتنة المميزة

للحم الفاسد ، ثم تبيض فيها . وتنتقل إناث الذباب من زهرة نتنة الرائحة إلى زهرة أخرى من النوع ذاته بحثاً عن مواقع ملائمة لوضع بيضها ، وهي إذ ذاك لا تدري أن الذى تضع عليه بيضها نبات ، ومن حيث لا تدري أيضاً تقوم بنقل حب الطلع ( حبوب اللقاح ) من زهرة إلى أخرى ، وبالتالي يحدث التأثير في هذه النباتات .  
( الصورة ٣٣ ) :

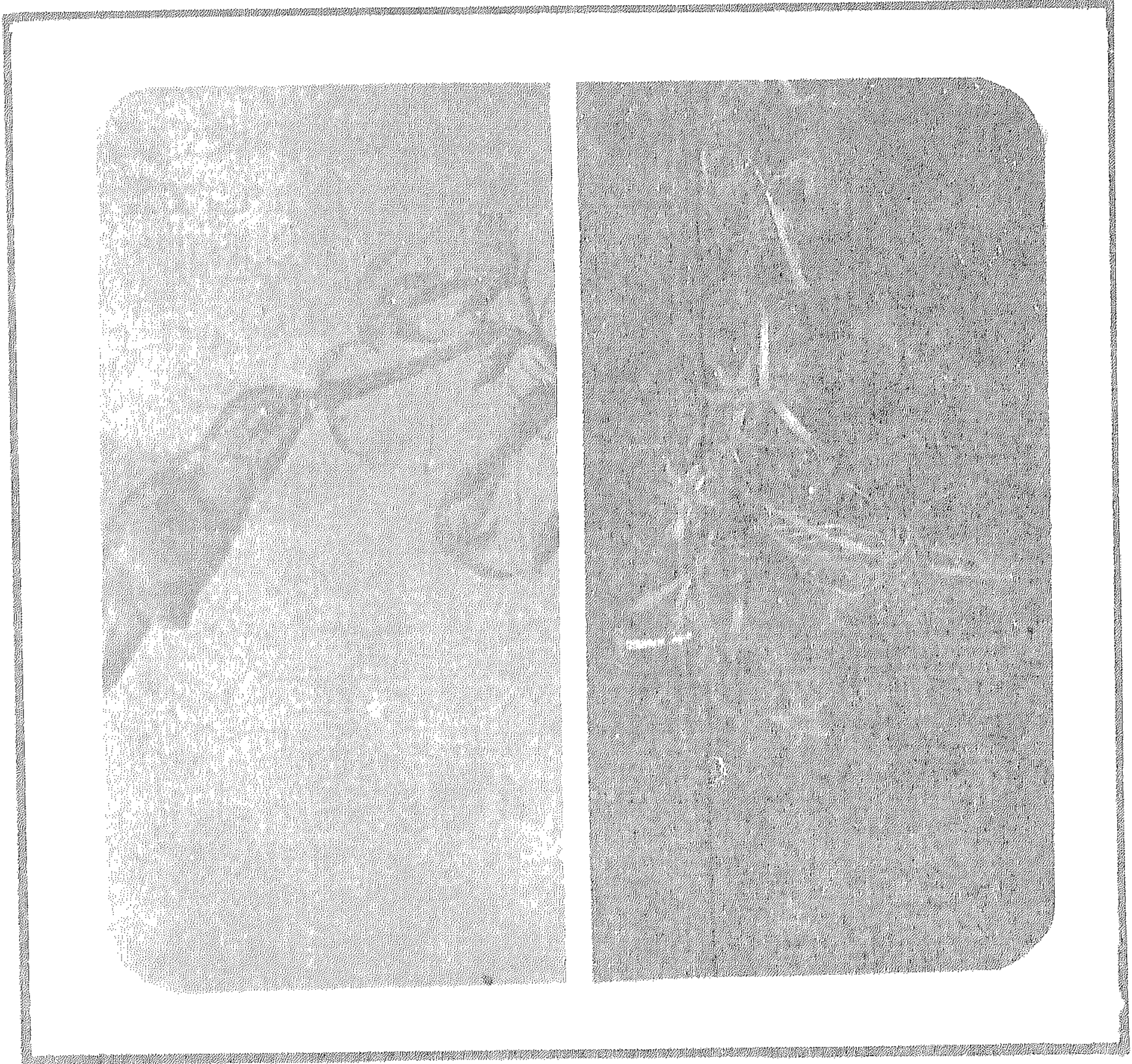


صورة ٣٣ : نبات *Stapelia nobilis* ( أو زهرة الجيفة ) ، ينمو في المناطق الجنوبية من قارة أفريقيا ، يشبه باللحم الفاسد في اللون والرائحة ، فيجذب نحوه أنواعاً من الذباب يبحث عن موضع ملائم يضع فيه بيضه ، فتخرج من هذا البيض يرقات تأكل ( في حالتها الطبيعية ) من أنسجة اللحم المتحلل . وهذه المحاكاة ( أو التكرار ) التي يقوم بأدائها النبات تعود عليه بالنفع ( لضمان انتقال حبوب اللقاح إليه ) لكنها تؤدي إلى موت اليرقات ، لأنها حين تأكل منه لا تجد كفايتها من البروتين - الحيواني - وهو البروتين المتوفر في أنسجة اللحم .

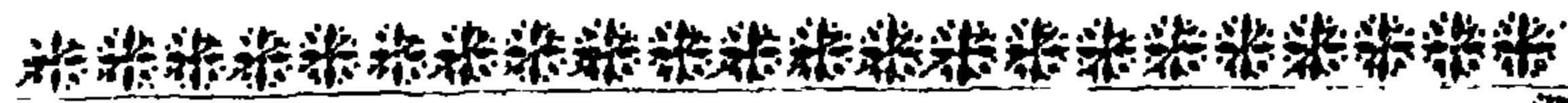
وهناك على أطراف الجبال العليا في فيرن قرب فلاجستاف بولاية أريزونا نبات يسمى « المنشور القرمزي Searletgilia » ، يعتبره العالمان الأمريكيان كين بيج Ken Paige ، توم ويثام Tom Whitham ، أحد النباتات المفكرة البارعة . لاحظ هذان العالمان أن نبات المنشور يكون لنفسه أزهاراً حمراء مشرقة في بداية موسم الإزهار خلال أواسط يوليو ، لكنه في منتصف أغسطس يغير لون أزهاره تدريجياً إلى اللون الأبيض !! وبعد دراسة الموضوع فسّر العالمان سرّ تغيير اللون في أزهار هذا النبات ، وذلك أن الأزهار خلال يوليو تعتمد على الطيور الطنانة Humming Birds في تأبير أعضاء التكاثر الأنثوية بها ، لكن هذه الطيور تهاجر في منتصف أغسطس من المرتفعات العليا للجبال إلى المرتفعات السفلى من أجل الدفء ، فما كان على المنشور إلا أن يلجأ إلى استراتيجية بارعة للبحث عن كائن آخر يقوم بأداء الخدمة المطلوبة في عملية التأبير الضرورية لحياته ، ولم يجد هذا الكائن إلا في شكل فراشة ليلية الظهور والنشاط ، وبالتالي لجأ النبات إلى تغيير اللون الأحمر لأزهاره إلى لون أبيض ليظهر ليلاً وتراه الفراشات وتنجذب إليه فيقف على الأزهار ، ومن زهرة إلى أخرى تنقل على شعر جسدها حبوب اللقاح ( أى غبار الطلع ) إلى أعضاء التكاثر الأنثوية في الأزهار ( الصورتان ٣٤ ، ٣٥ ) ... فسبحان الخالق المبدع الذي ألهم كل مخلوق سرّ وجوده وأسباب بقائه في هذا الكوكب الأرضي .. سبحان الله العظيم ربّ العرش الكريم ...







الصورتان ٣٤ ، ٣٥ : نبات المتور في أعلى جبال أريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية يغير ألوان أزهاره من الأنحر إلى الأبيض بعد تفكير عميق لمواجهة اخضاء الطائر الطنان بمرور منتصف أغسطس من كل عام حيث يهاجر إلى أماكن دافئة ، ولم يجد هذا النبات الذكي سوى فراشات ليلية الظهور ، فلجأ إلى تغيير لون أزهاره إلى الأبيض حتى يمكن لهذه الفراشات أن تراها وهذا يمكن تأثير أعضاء التكاثر الأنثوية للأزهار بغبار الطلع المتعلق بشعر جسد الفراشة !!



السُّبُلُ الدِّفَاعِيَّةُ وَالْخُطَطُ الْحَرْبِيَّةُ  
فِي عَالَمِ النِّبَاتِ

الصراع بين النباتات وبين بعضها قديم قدم العالم ، وهو شديد الأوار ، ورغم أن هناك نباتات تخنق نباتات أخرى ونباتات تقتلع جيرانها من أصولها ، وهكذا كما سنرى بعد قليل ، إلا أن من النباتات ما يعيش معيشة جوار هادىء وحياة مسالمة ، فشجرة الزان مثلاً - وهى شجرة عملاقة ومعمرة حتى ليمتد عمرها إلى ١٢٠ سنة - نحتاج فى الغابات إلى كمية كبيرة من النور وإشعاع الشمس ، لكن هناك نباتات لا تحتاج هذا النور ، لذا فإنها تأتى لتعيش تحت جناح الظلام فى ظل هذه الشجرة العملاقة ، ومن أمثلة هذه النباتات الطريفة الجوار شقائق النعمان والجويسقات .

## الخنق والقتل والحرمان

يقوم بعض أنواع الأعشاب سريعة التمدد على سطح الأرض ، كالشوفان مثلاً الذى يستطيع أن يتمدد إلى مسافة ٨٠ كيلو متراً فى الفصل الواحد ، بتكوين شبكة مرعبة من الجذور ، تمتص ما يوجد بالأرض من ماء وغذاء ، فلا تدع لغيرها من النباتات فرصة للنمو أو العيش ، فإذا نبتت إحدى البذور فى هذه التربة ، تسلطت عليها هذه الجذور فخنقتها وهى لا تزال فى مهدها .

وهناك بعض مظاهر الانتقام فى حياة النباتات ، فإذا كانت بعض الأعشاب تتسلط على جذور شجيرات صغيرة معينة لتحرمها من الحياة ، فإن هذه الشجيرات إذا استطاع أحدها الإفلات من قبضة الموت ونما ، فإنه يذكر وينجح للانتقام من هذه الأعشاب إنتقاماً شديداً بحرمانها من ضوء الشمس ، فتموت الأعشاب .

للأشجار الخانقة فى غابات استراليا والبرازيل أسلوب غريب من الأساليب الحربية أو قل من سبل الصراع فى حياة الغابة ، ففى مراجعة الأشجار العملاقة تلجأ الأشجار الخانقة إلى أسلوب الخداع والمناورة من أجل الحصول على طريقة تضمن بها اختراق الأسوار العالية التى تقيمها الأشجار العملاقة من أغصانها ، وتحجب بها ضوء الشمس عن النباتات الضعيفة . وتبدأ قصة الصراع بأن تكثر الأشجار الضعيفة من إنتاج

البذور ، حتى تضمن إنباتها فوق الأغصان المرتفعة للأشجار العالية ، مستفيدة من الهواء والطيور في نقل هذه البذور فوق خصومها من الأشجار العملاقة .  
وعندما تنبت البذور فوق هذه الأغصان المرتفعة يبدأ ظهور نوعين من الجذور كمرحلة ثانية من مراحل المعركة النباتية الشرسة ، يهبط النوع الأول إلى الأسفل ، مستنداً إلى جذع الشجرة العملاقة ( وهى الخصم اللدود ) ويلتف الثانى على ساقها وأغصانها حتى يصل إلى ضوء الشمس ليستفيد به من أجل عملية البناء الضوئى واستمرار الحياة .

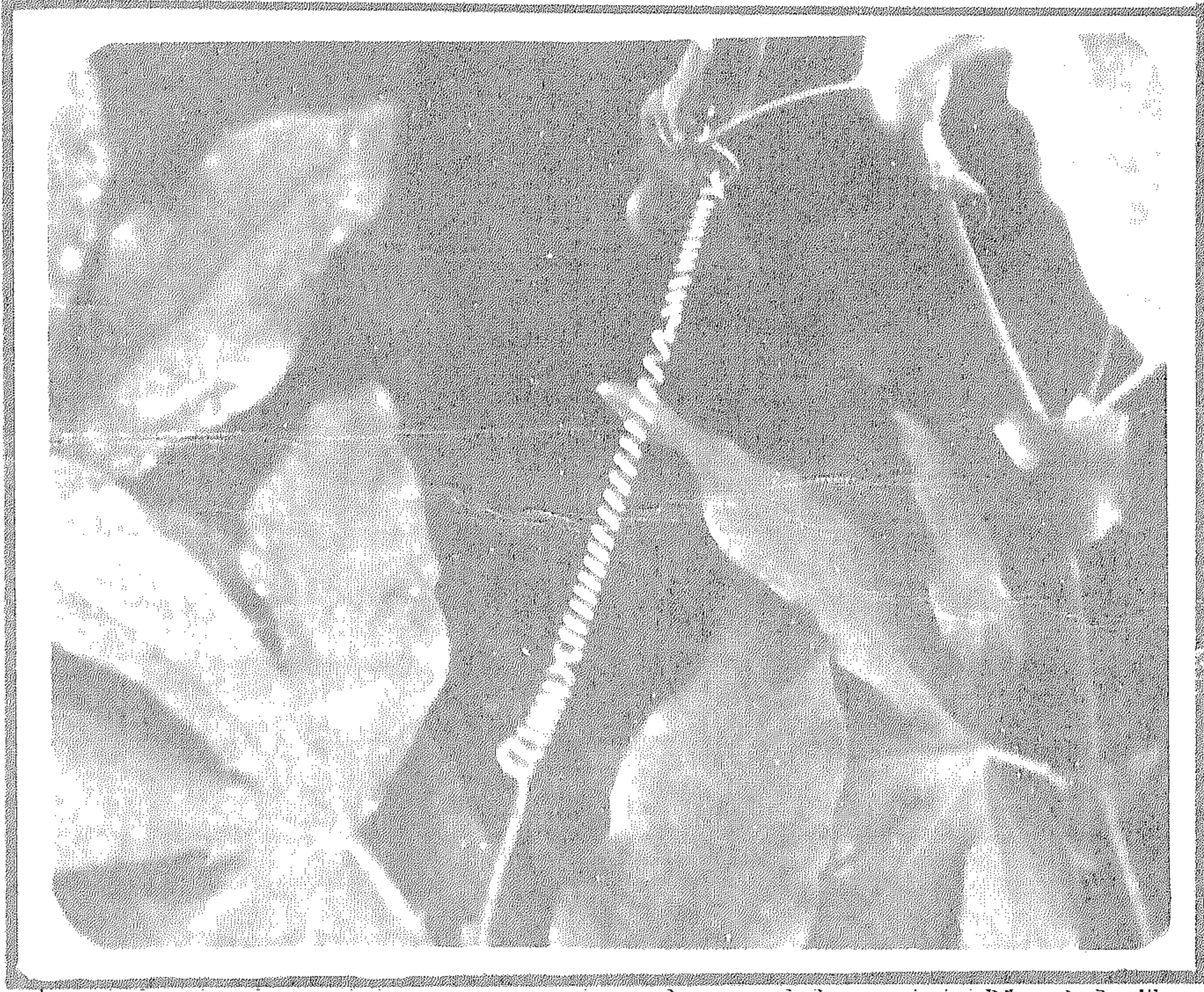
وعندما تصل الجذور السفلية إلى أرغى الغابة ، تبدأ فى قتل الشجرة العملاقة وذلك عن طريق تكوين شبكة هائلة من الأنسجة الصلبة تلتف بمهارة حول الشجرة العالية ، وتظل تقبض على مصادر حياتها حتى تموت خنقاً . وفى نهاية المعركة تكون الشجرة الخائقة هى المنتصرة والسيدة ، ولها أغصان وأوراق ، لكنها تظل فترة من الزمن تحمل علامات هذه المعركة فى شكل مجموعة جذور تشبه الخالب !! ومن أشهر الأشجار الخائقة شيوخاً أشجار التين ، وهى تنمو فى البرازيل .

ومن المثير للدهشة سلوك النباتات المتسلقة التى تصنع لأنفسها زُنبركات ( أو يايات ) تنفرد وتنضغط حسب الشدة والضغط ، ويستخدم النبات المتسلق هذا الزنبرك للتسلق به على النباتات العالية من أجل الوصول إلى حيث يمكنها أخذ جرعة ملائمة من ضوء الشمس اللازم لعملية البناء الضوئى ، وهى العملية الحيوية اللازمة لإنتاج غذاء النبات . ( الصورة ٣٦ ) .

وكلما ارتفع النبات ، أى كلما أراد أن يرتفع ، لزمه أن يشكل زنبركات جديدة ، لتتشابك عن طريقها بأغصان الأشجار وترتفع إلى المواقع المطلوبة .. وكأنها فى هذا قرد يتسلق أشجار الغابة ... وهكذا كانت فكرة الإنسان لصناعة اليايات المعدنية !







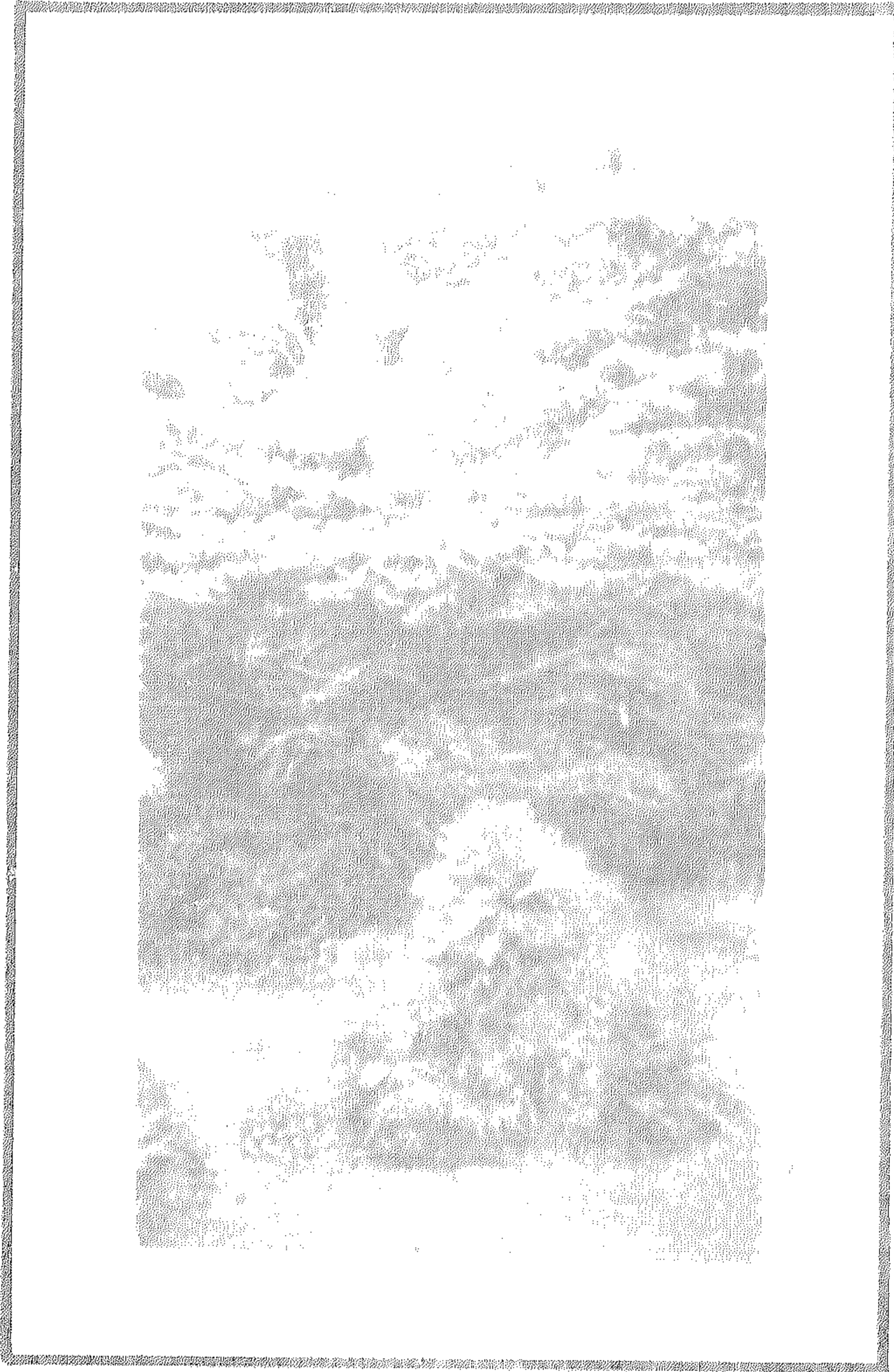
الصورة ٣٦ : بعض النباتات المتسلقة تصنع لنفسها عدداً من اليايات « الزبركات » تتسلق بها على أغصان الأشجار وترتفع إلى حيث تجد ضوء الشمس في الغابات الكثيفة ، وهو الضوء اللازم لحياتها .

## حرب احتلال المواقع

أغلب السرخسيات ferns أرضية المعيشة ، لكن هناك مجموعتين صغيرتين منها ( هما Marsileales, Salviniales ) مائيتى المعيشة . فنبات السرخس المسمى Azolla caroliniane أمريكي الأصل ، لكنه أصبح الآن مستوطناً لأوروبا ، وهو نبات مائى صغير ذو سوق نحيلة تحمل أوراقاً خضراء مزرقّة ذات فصين ، تنمو هذه الأوراق في صفين ، كما تتصل هذه السوق بجذور بسيطة .

أما نبات **Salvinia natans** فهو نبات سرخسى مائى طافٍ له سوق رقيقة متفرعة . أوراقه في شكل دويرات ثلاثية ، اثنتان من دويرات كل ورقة بيضاويتان خضراوتان ، وتغطى سطحيهما العلويين حلماً ، أما الدويرة الثالثة فمغمورة في الماء ،

ومتفرعة في نهايتها بحيث تشبه أحد الجذور . وهذا النبات حولى في معيشته الطبيعية الحرة ، وتراكيبه أو بناء التكاثرية تتشكل عند قاعدة الأوراق المغمورة . أما في المحميات الزجاجية grean houses الدفيئة ( أو مايسمى الصوب الزراعية ) ، فإن هذا النبات يقضى الشتاء دون إنتاج . لحافظاته الجرثومية Sparangia . ويوجد من جنس **Salvinia** نحو عشرة أنواع في المناطق المدارية والمعتدلة الدافئة ( الصورة ٣٧ ) .



الصورة ٣٧ : السراخس نباتات منها الأرضى المعيشة ومنها المائى المعيشة ، وتنتشر الأنواع المائية على مساحات واسعة في البحيرات حتى لتغطي أحياناً مائتى كيلو متر مربع وبعضها يجتاح الأنهار الإستوائية في بعض المناطق الممتدة من كندا إلى الولايات المتحدة .

يمثل النمو السريع للسلفينيا على امتداد عدة أميال مربعة ، مشكلة خطيرة في السنوات الحالية في بحيرة Kariba بأفريقيا . وعموماً فالسراخس المائية تنتشر بسرعة فائقة على أسطح البحيرات ، حتى أنه شوهدت مجموعات من السلفينيا تغطي مساحة مائتي كيلومتر مربع في سنة واحدة بأفريقيا .

أما زنابق الماء ، فمنها زنبق الماء الياقوتي الذي يجتاح الأنهار الاستوائية ويستعمرها في مسافات تمتد من كندا إلى أوروبا . ومن فصيلة الزنابق المائية أيضا توجد أنواع تنبت بذورها في الماء وتخرج منها أوراق صغيرة ملفوفة كبرعم صغير ، وعندما تتفتح وتنمو وتتسع على سطح الماء ، فإن أقطارها قد تصل إلى نحو المترين ، حتى لتبلغ مساحة الورقة الواحدة ثلاثة أمتار مربعة ، ويصل ارتفاع حافتها البارزة إلى نحو الخمسة عشر سنتيمتراً ، وهي قادرة على حمل طفل يبلغ من العمر ٦ - ٩ سنوات دون أن تنغمر في الماء أو تتمزق .. تتراص هذه القوارب المتجاورة في منظر بديع في كل عام ، كما لو كانت أحواضاً عائمة ( الصورة ٣٨ ) .



الصورة ٣٨ : أحد أنواع الزنابق المائية وقد ظهرت أوراقه على سطح الماء في شكل أحواض أو صوانٍ عائمة تصل مساحة الواحدة نحو ٣ م<sup>٢</sup> ، ولها حافة بارزة يبلغ ارتفاعها ١٥ سم ، وتحمل وزن طفل يبلغ من العمر ٦ - ٩ سنوات دون أن تتمزق أو تغرق في الماء !!

## النباتات اللاسعة

أشهر هذه النباتات جنس القراص **Urtica** ، منها أنواع كالقراص اللاسع **Urtica dioica** ، وهو نبات ينتشر في المناطق المعتدلة الحرارة ، وتتميز بأنها زاحفة قوية معمرة ، لها سوق واقفة ترتفع إلى نحو خمسة أقدام ، وأوراق مسننة تتوضع في أزواج متقابلة . تتغطى الأجزاء الهوائية من النبات بشعيرات لاسعة ( أو شعور واخلزة ) وإن كانت في أحيان قليلة تختفى . توجد أزهاره الأنثوية على سوق وأزهاره الذكرية على سوق أخرى ، وأما الأزهار الأنثوية فيظهر في نورات نحيلة طويلة .

وهناك في كوينزلاند باستراليا توجد أشجار من النوع **Laportea gigas** لها شعر لاسع سام وثمارها ذات رءوس قرنفلية اللون . والشعيرات اللاسعة تمتلك عدداً تفرز الإفرازات السامة ، وتنبت هذه الشعيرات في قنابات متضخمة .

ومن ناحية أخرى ، فإن هناك نباتات تقوم بالتغلب على تلك النباتات اللاسعة ومقاومتها ، فالحالوك ( أو الحامول ) من النوع **Cuscuta europaea** يعتبر نباتاً طفيلياً يلتف حول بعض النباتات خاصة القراص اللاسع . وهو نبات له سوق نحيلة مائلة للاحمرار تهاجم العدو ( أى العائل النباتي ) بواسطة ممصات أو محاجم ..

وهكذا ترى عالم النبات عالماً يمجج بالأعاجيب والغرائب ، فسبحان من خلق وأبدع ، وسبحان من ألهم كل مخلوق سبل حياته وعلمه طرائق عيشه ... ( الصورة ٣٩ ) .



الصورة ٣٩ : بعض أنواع الصبار له أشواك يدخل بها في معارك دامية ( إن صحّ التعبير ) - كاللمارك  
التي يدخلها الإنسان بالسلاح الأبيض - من أجل الانتصار على نباتات أخرى ، وذلك بقصد التمكن  
لنفسها في البيئة .

## الحرب الكيميائية

الحرب الكيميائية ليست من ابتكار الإنسان ، بل سبقته النباتات في هذا المجال - وغيره - منذ ملايين السنين ، حيث تقوم أنواع من النباتات بإنتاج السلاح الكيميائي وإطلاقه ضد نباتات أخرى تصارعها في حق وجودها والتمكين لنفسها في الحياة .

ولقد اكتشف العالم البريطاني الدكتور كريج أن هناك أكثر من ١٠٠٠ نوع من السموم تفرزها النباتات ، وتستخدم كثيراً منها في صراعها ضد نباتات أخرى تنازعها حق البقاء . أثبت هذا العالم ماتوصل إليه في هذا الصدد بتجربة مثيرة لبعض أنواع الشوك الذي يعوق نمو أشجار التفاح المجاورة له وذلك عن طريق إفرازات كيميائية تطلقها في الماء من أجل التخلص من منافسة خصومها على الغذاء واستقبال ضوء الشمس .

زرع هذا العالم أشجار التفاح في قطعة من الأرض ، وزرع على مقربة منها ذلك النبات الشوكي ، وجعل الماء يمر على النباتات الشوكية ( القاتلة ) قبل أن يأتي إلى أشجار التفاح . لاحظ كريج أن أشجار التفاح قد توقفت عن النمو ، بل ظهرت عليها علامات الموت تدريجياً حتى ماتت كل أشجار التفاح في القطعة المنزرعة ، في حين بقيت النباتات الشوكية ( القاتلة ) ترتع في رغد العيش ونعيم الحياة بلا منافس لها .

وإذا تجولنا بين النباتات الخائفة والقاتلة لبنى جنسها وعالمها ، نجد العديد يتصف بهذه الصفة ويتذرع بهذه الكفاءة أو القدرة ويدّعي أنها سبيله من أجل البقاء والتمكين ضد عوامل الفناء ، أو بغرض تحقيق دواعي الرغد والرخاء . فشجر الجوز مثلاً يفرز مادة سامة لمنع بها شتلات الطماطم المنزرعة بجواره من النمو ، وأشجار الصنوبر تتخلص من الدخلاء بإفراز مادة ذات خصائص سرطانية تقتل بها هؤلاء الدخلاء من عالمها النباتي ، وعشبة الطفرة تقوم بإفراز مادة تحول دون نمو المردقوش المنزرع بجوارها ، وهي المادة الكيميائية التي لا يستطيع مقاومتها سوى الزعر البري ، لكن العشبة قد تفرز كميات من السموم أكثر من المطلوب لقتل خصومها ، فتعود عليها بالهلاك والوبال فتموت هي بما أفرزته لأعدائها !!



وهكذا تدور الحرب الكيميائية بين الخزامى **Tulipa** وبين الشروثة ( من الفصيلة المركبة ) ، وبين الأفسنتين **Absinth** وبين الشمر **Foeniculum** ، كما يعمل الثوم **Allium** على قتل الهندباء ، لكن نبات البليس من ناحية أخرى يحاول قتل هذا القاتل الكيميائي .

## النباتات تكافح هجمات الحشرات

طالما عانت النباتات طوال ملايين السنين من هجمات الحشرات وأكلها والتهامها لها ، وطالما رزحت هذه النباتات تحت نير التسلط الحشرى عبر السنين ، لكن الله سبحانه خلق لبعض النباتات وسائل ورزقها قدرات تدافع عن نفسها بواسطتها ضد هجمات الحشرات وغيرها من الأعداء في حروب تبدو صامتة وإن كانت تموج بالحركة والديناميكية .

ولعل اكتشاف بعض هذه القدرات النباتية العجيبة وقع حين أكل الناس في فترة سابقة أنواعاً من الحبوب في بعض مناطق آسيا ، فأصيبوا بالتسمم حتى لتسمم أفراد قرية بأكملها ، كانوا يعتمدون على هذا النوع من الحبوب في غذائهم ، وبعد البحث العلمي في هذه المسألة اكتشف الباحثون وجود مركبات معينة ( هي أنواع من الأحماض النووية ) لها تلك القدرة الدفاعية المذهلة في تلك الحبوب ، وأن هذا يعد وسيلة في النبات للدفاع ضد الكائنات الأخرى ( الحيوانية على وجه الخصوص ) التي تأتي لتأكلها ، وهذا سلوك يفسره البيولوجيون بأنه سلوك للحفاظ على النوع أو من أجل البقاء .. وبلغ بهذه السموم أنها أدت إلى شلل القدمين ، وبعدها أخذ الباحثون في السعي من أجل استخدامها كوسائل لمكافحة الحشرات الضارة .. ومن أهم النباتات التي تمتلك هذا السلاح الدفاعي الخطير نباتات الذرة والقمح والقطن .. حتى أن بعض النباتات كالبازيلاء والفول يمتلك القدرة على إنتاج سموم ضارة بالحشرات ، لكنها غير ضارة بالإنسان ( أى أنها سموم نوعية إلى حد ما ) .

وإذا كانت ل هذه النباتات تقوم بالدفاع الكيميائي ضد الحشرات أو أية أعداء عاشبة **Rerbivorous** ، فإن هذه الحشرات والحيوانات قد كيّفت أنفسها فزيولوجياً على استقبال هذه السموم والاستفادة منها كمصدر غذائي ، وهذه في حد ذاتها معجزة

يقف الإنسان أمامها مبهوراً ، وأصبح لهذه العلاقات علم يختص بدراستها هو علم البيئة الكيميائية *Ecological Chemistry* .

ومن الناحية الكيميائية ، فإن المواد التي تنتجها بعض النباتات ، وتؤثر في عمليات الأيض *metabolism* لكائنات حية أخرى كالحشرات وغيرها ، يطلق عليها اسم « الأئلل كيميائية *Allelochemics* » ، ومنها الجواذب *attractants* ، والمنفرات *repellents* والمؤثرجات *antifeedants* ( أى مانعات الأغذاء ) ، والذيفان *Toxins* .

أضف إلى هذا أن نباتات من فصائل مختلفة أصبحت قادرة على إنتاج مركبات لا نسميها سامة أو جاذبة أو غير ذلك مما أسلفنا ذكره ، وإنما هي مركبات ذات تأثير في العمليات الحيوية داخل جسم العدو المهاجم . فمثلاً يقوم نبات الخردل ( الفصيلة الصليبية *Cruciferae* ) بإنتاج أليل كيميائي هو « سنجرين *Singrin* » يحتوي على مادة كيميائية هي *Allglisothiocganate* ، أصبحت الآن تستخلص ويستخدمها الباحثون في مكافحة الآفات الحشرية من أنواع مختلفة . كما تقوم نباتات النوع *Baja California* بإنتاج سموم تنفثها من أوبارها وشعورها تدافع بها عن أنفسها ضد الحشرات ، وهي في الواقع ليست سموماً بالمعنى المشهور ، بل هي مؤثرجات أو مانعات ، سواء تمنع الاغذاء أو تمنع وضع الحشرات الضارة لبيضها ، وبالتالي تحرمها من استمرار نوعها .

وفي جامعة *Tokushina* باليابان نجح العالمان *Nakanishi & Takemoto* في استخلاص مركب يطابق هرمون الانسلاخ في الحشرات ، وذلك من نبات سرخس هو *Polypodium vulgare* ، أما المركب فهو *20-hydroxyecdysone* ، فكانا يحصلان على 20 ملليجرام مادة فعالة من كل 2.5 جرام جذور مجففة ، وهي أعضاء ادخار تلك المادة .

ومن الأشجار والنباتات التي تستخلص منها مركبات تشبه هرمونات الحشرات أو تضاد عملها ، التنوب البلسمي *balsam fir* ، ومواده المستخلصة تخصص في التأثير على حشرات الفصيلة *Pyrrhocoridae* ، ونبات « عشب الخلاص » *Ajuga remota* .

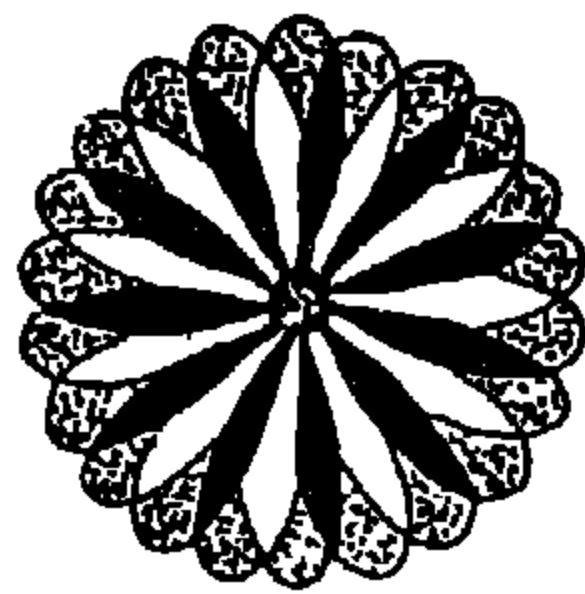
وإذا كانت هناك بعض الحشرات تفرز هرموناً خارجياً ( يسميه المتخصصون في فزيولوجيا الحشرات « فيرومون » ) لتحذر به حشرة أخواتها من بنى نوعها ، فتتجمع أو ترحل أو تتأهب لأى عمل معروف فيما بينهم ، فإن من النباتات ما يمكن استخلاص مواد منه تفسد على هذه الحشرات عمل فيروموناتها ، ومن هذه النباتات البطاطا البرية

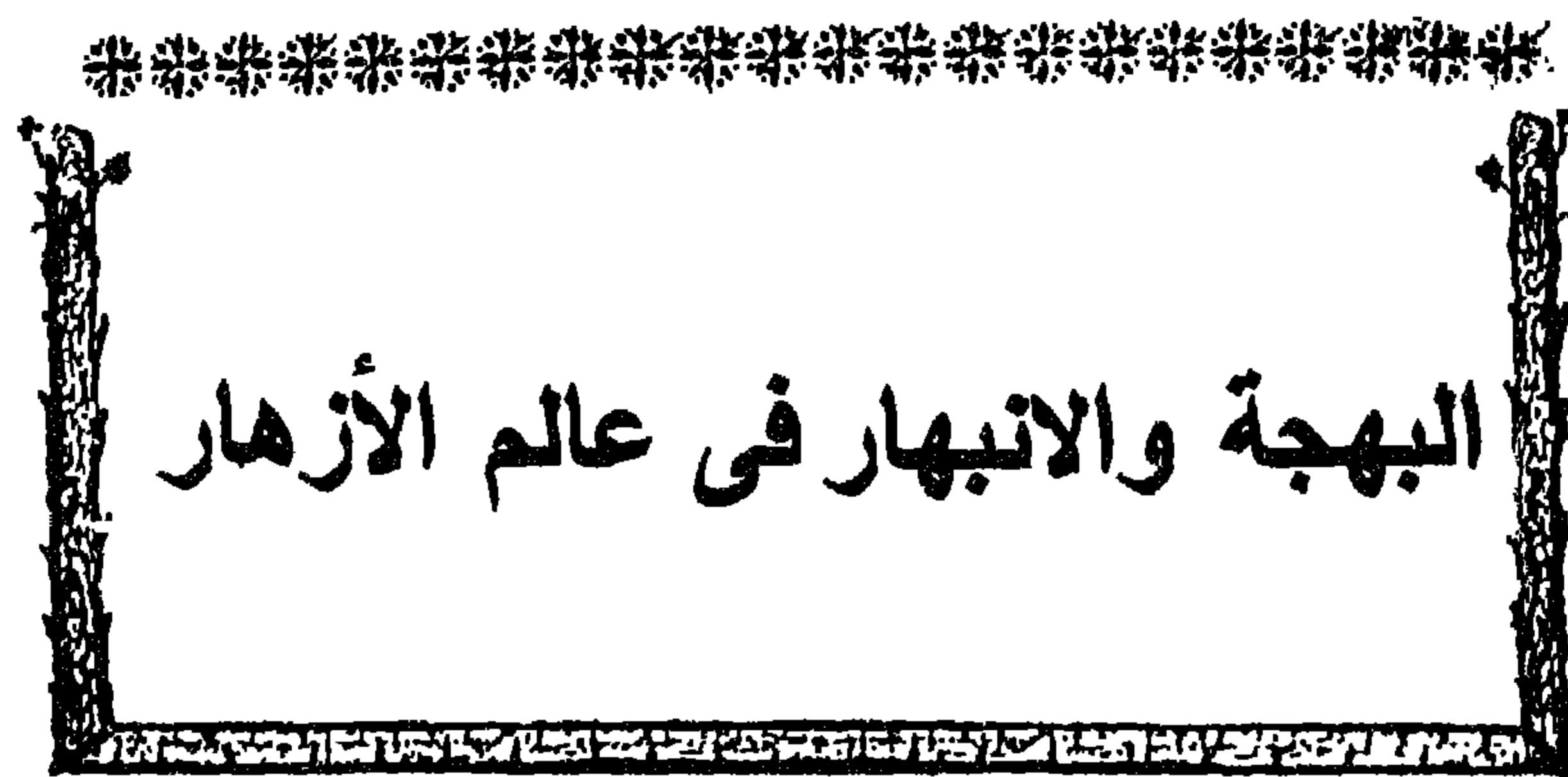
#### الدرنية *Solanum berthaultii*

أما مضادات هرمون الشباب ( أو الفتوة ) ، فهي مستخلصات نباتية حديثة أشهر من استخلص اثنين منها هو العالم الأمريكى *Bowers* فى السبعينيات من القرن العشرين الميلادى الحالى ، فقد استخلص هذا العالم مركباً أسماه « طليعى الإبكار ( أو معجل النمو ) I » ، « طليعى الإبكار ( أو معجل النمو ) II » *Precocene I, Precocene II* ، وذلك من نبات البرجمان ( أو قش الحظائر ) المعروف باسم *Ageratum houstonianum* . وهذه المركبات تفسد عمليات النمو والتحول وتربك دورة الحياة فى الحشرات مما يؤدي إلى القضاء عليها أو تخفيض أعدادها فى البيئة ، وهذا شكل من أشكال المكافحة الحشرية يأخذ به العلماء حديثاً .

ومن نبات الطماطم ( البندورة ) *Solanum lycopersicum* تستخلص مركبات كيميائية تعمل كمثبطات لهضم البروتين النباتى فى معدة الحشرة . ومن نباتات الفصيلة الصقلبية *Asclepiadaceae* تنتج عدداً من المركبات المعقدة تسمى المواد القلبية *Cardinolides* ، تسبب اضطرابات شديدة للوظيفة القلبية السوية فى الحشرات وغيرها من الحيوانات .

كما أن هناك نباتات يستخرج من بذورها أو ثمارها مركبات تعمل كمبيدات حشرية قوية ، وأشهر مثال لذلك نبات البيريثروم الذى يستخرج من أزهاره المبيد المسمى « بيرثرينز » ، وذلك بعد طحنها . ويستخدم هذا المبيد القوى الفعال فى مكافحة الذباب وغيره من الحشرات الضارة ، فيسبب لها شللاً وصعقاً فورياً سريعاً .





البهجة والانبهار فى عالم الأزهار

## لغة الحب والعواطف

جذبت الأزهار منذ القدم انتباه الإنسان وحظيت في مختلف الدهور والعصور باهتمام الناس بما لديها من روائح شذية وأريج عطري وألوان جذابة وأشكال عجيبة ... وأكثر الناس انفعالاً بالأزهار الأدباء والشعراء والمصورون وأمثالهم .. فهم صنوف الناس الذين يستطيعون بحسهم المرهف وقدراتهم التعبيرية وعواطفهم الدافقة ، أن ينقلوا لكافة الناس ما تبوح به الأزهار ... ولهذا فقد نسجت حولها الأساطير ورويت عنها الحكايات ، فأصبح لكل زهرة أوصاف ، وجعلها الفنانون تتكلم وتتحرك وتحس وتشعر وتخجل وتفرح ، ... الخ .

فلغة الأزهار هي لغة الحب ، يقول المثل الهندي ( وُلد الحب مع تفتح زهرة في إحدى ليالي الربيع المقمرة ) ؛ ويقول شاعر فرنسا « لأمريتين » : ( الحب وردة ذات أشواك ، وكلما كانت الوردة جميلة ، كثرت حولها الأشواك ) .  
وفي لغة الأزهار أساليب أو أنماط ، فالأزهار البيضاء دليل النقاء والإخلاص ، والأزهار الحمراء دليل العواطف الجياشة ، والأزهار الصفراء دليل الغيرة .. وهكذا .  
وهذا أمير الشعراء أحمد شوقي يقول في الورد :

الورد في سرر الغصون مُفْتَح	مقابل يُشَى على الفتاح
ضاحي المواكب في الرياض مُمِيز	دون الزهور بشوكةٍ وسلاح
ويقول أبو نواس عن النرجس :	
لديّ نرجس غضّ القطاف كأنه	إذا منحناه العيون ، عيونُ
مخالفة أشكاهن بصفرة	مكان سواد ، والبياض جُفُونُ
ويقول أبو الحباب في خلجاته عن	ثلاث زهرات من السوسن :
أبدت ثلاث من السوسان مائلة	أعناقهن من الإعياء والكسل
فبعض ثوارها للبعض منفتح	والبعض منغلق عنهن في شغل
كأنها راحة ضمّت أناملها من	بعد ما ملئت من جودك الخضل

وفي الورد أيضاً يقول شاعر عربى آخر ، يرفعه ويضعه فى موضعه اللائق به بين  
الأزهار :

للورد عندى محلٌ      لأنسه لا يُملُ  
كل الرياحين جُندُ      وهُوَ الأميرُ الأجلُ  
ويقول ابن الزقاق فى شقائق النعمان :

ورياض من الشقائق أضحى      يتهاذى فيها نسيم الرياح  
زرتها والغمام يجلد منها      زهرات تروق لون الراح  
قيل مالونها ؟ فقلت مجيئاً      سرقت حُمْرة الحدود الملاح

وتصوّر شريفة فتحى باقة من البنفسج والياسمين والورد والأقحوان :  
إذا كانت الأزهار ذات معان      أو صور الإحساس بالألوان  
كان البنفسج آهة الأشجان      وتهد الشكوى من الحرمان !  
والياسمين كأعين من نور      ولهى تتم عن الهوى المستور  
والورد يحكى قصة العشاق      فى لونه شعل من الأشواق  
ولكل زهر فى الهوى معناه      ولكل حسن أعين وشفاه  
الله بارئه ونحن صدهاء      لون بديع جلّ من سواه

## الأزهار فى حياة الشعوب

لقد هام العرب بالأزهار ، فاحتلت آثارهم الأدبية وأشعارهم ، وعندما انتشر  
الإسلام فى ممالك الأرض ، حفلت آثار التاريخ بتجميد الأزهار وتصويرها والتغنى  
بجمالها وأريجها ، فقصور الأمويين فى الأندلس ، وقصور العباسيين فى بغداد ، تنطق  
بالحس المرهف والجمال البديع ، فكانت مادة الأدباء والشعراء بما فيها من مباحج  
وجمال .

أما فى مصر فقد رفع الفراعنة ، منذ آلاف السنين ، مكانة الأزهار وجعلوها فى  
مكانة سامية ، حتى علت زهرة « اللوتس » تيجان الملوك ، وكانت رمزاً ينقش على  
آثارهم ، وتزيّن بها معابدهم .

وأحب قدماء المصريين الأزهار حباً امتزج بالعادات الاجتماعية حتى كانت وسيلة



التعبير عن الولاء والإخلاص والحب عندهم ، وكانوا يقدمونها للضيوف في أكاليل حول الرأس والعنق ... ويتضح هذا الحب والعناية بالأزهار في الأزهار التي كان القدماء المصريون يضعونها في شكل قلائد وأكاليل مع الجثث المحنطة .

وعند الرومان والإغريق كانت الأزهار ملهمة العواطف والأحاسيس والوجدان ، فكانت توضع على رؤوس العروسين في زفافهما تيجان الأزهار تعبيراً عن الشرف والحب والإخلاص ، وكانت تتألف من ورود بيضاء وحمراء وأغصان الزيتون ، وأزهار أخرى .

وقد بالغ الفرس في تقدير الأزهار ، وجعلوها وسيلة من وسائل التجميل الشخصي .. حيث كانوا يختارون منها ما يضعونه في شعر الرأس أو خلف آذانهم ... وكذلك الحال في الصين ، حيث كان بوذا هناك يتحدث عن جمال الطبيعة ، وقد وضع في محرابه حاملاً من الأبنوس عليه زهرات من الخزف الصيني ، ونسق الأزهار فيها وفقاً لما تأثر به في الطبيعة . ولعل المثل الصيني الشهير « إذا كان لديك رغيفان فبغ أحدهما لتشتري بشمه ورداً وأزهاراً ، لدليل على ما قلناه » .

وفي اليابان حدث ولا حرج ، بل حدث وقل ماشئت ، ففن تنسيق الأزهار هناك يعتبر مصدر وحى وإلهام ، وقد ارتبطت الأزهار وفن تنسيقها بحياة اليابانيين ، سواء من الناحية الروحية أو الطقوس الاجتماعية أو الجوانب الاقتصادية ، ولعل أهم ما يميز الفن الياباني في تنسيق الأزهار البساطة التامة في الإيقاع الموسيقي للجمال ، هذا الجمال الذي أصبح طبيعة في نفوس هذا الشعب .. هناك توضع زهرية تجمع بين فرع من الصنوبر وأزهار من الورد ، فالصنوبر يرمز إلى القوة والرجولة وتحمل المشاق ومواجهة المصاعب ، والورد يمثل المرأة الرقيقة الودودة الاجتماعية ، تستظل في حمى الصنوبر ... والمائدة اليابانية مهما حسن ترتيبها وتنوعت الأطعمة عليها ، فإن رونقها لا يكتمل إلا إذا نسقت بالأزهار البهيجة ، فيكون الغذاء غذاءين ، غذاء معدة وغذاء روح ونفس .

وقد انتقل الاهتمام بالأزهار إلى أوروبا عن الأندلس حيث عاشت الحضارة الإسلامية الزاهرة زهاء سبعمائة سنة ... وقد تطور هذا الاهتمام هناك حتى أصبح علماً أكاديمياً ضمن العلوم الزراعية الأخرى ، يدرس أفضل الطرق لزراعتها ورعايتها وتهجين سلالات منها ، ووسائل الاحتفاظ بها أطول مدة بعد قطفها ...

## الأزهار في اللغة

ورد في لسان العرب لابن منظور في مادة ( زهر ) :  
 الزُّهْرَةُ : النَّبَات ( عن ثعلب ) ؛ قال ابن سيده : وأراه إنما يريد النُّورَ . وزهْرَةُ  
 الدنيا وزَهْرَتُهَا : حُسْنُهَا وبهجتها وغضارتها . يقول الله تعالى في القرآن الكريم  
 ﴿ زهرة الحياة الدنيا ﴾<sup>(١)</sup> ، ومنهم من قالها بالفتح هكذا « زهرة الحياة الدنيا » .  
 وتصغير الزهر زُهَيْرٌ ، وبه سُمِّيَ الشاعر زُهَيْرًا ... ورد في حديث عن رسول  
 الله ﷺ « إن أخوف ما أخاف عليكم ما يخرج الله من زهرة الدنيا وزيتها »<sup>(٢)</sup> أى  
 حسنها وبهجتها وكثرة خيرها .

والزُّهْرَةُ : الحُسْنُ والبياضُ . وقد زَهَرَ زَهْرًا . والزَّاهِرُ والأَزْهَرُ : الحَسَنُ الأَبْيَضُ  
 من الرجال ، وقيل : هو الأبيض فيه حُمْرَةٌ . وفي الحديث الشريف : « تعلموا سورة  
 البقرة وآل عمران فإنهما الزُّهْرَاوان »<sup>(٣)</sup> أي المنيرتان المضيئتان ، واحدتهما زَهْرَاءُ .  
 وفي الحديث أيضا : « أكثرُوا الصلاة على في الليلة الغراء وايوم الأَزهَر »<sup>(٤)</sup> . أى  
 ليلة الجمعة ويومها .

والزُّهْرُ : ثلاث ليالٍ من أول الشهر . والزُّهْرَةُ ( بفتح الهاء ) كوكب أبيض .  
 وَالزُّهُورُ : تَلَأُّو السراج الزَّاهِر . وَزَهَرَ السراجُ يَزْهَرُ زُهُورًا . وَازْدَهَرَ : تَلَأَّأَ .  
 وكذلك الوجه والقمر والنجم .

الازدهار : قال بعضهم ازدهر بالشئ أى جعله من بَالِهٍ ، وَقَضَيْتُ مِنْهُ زِهْرِي  
 ( بكسر الزَّاي ) أى وطرى وحاجتى . والازدهار أيضا إذا أَمَرْتَ صَاحِبَكَ أَنْ يَجِدَّ  
 فيما أَمَرْتَهُ قُلْتَ لَهُ : ازْدَهَرُ فيما أَمَرْتُكَ بِهِ .

والمِزْهَرُ : العود الذى يُضْرَبُ بِهِ . والزَّاهِرِيَّةُ : التبخترة . والمزاهر : موضع .

(١) سورة طه : ١٣١

(٢) أخرجه مسلم في صحيحه كتاب الزكاة حديث ( ١٢٢ ) .

(٣) أخرجه أحمد في مسنده ( ٣٥٢/٥ ، ٣٦١ ) ، والحاكم في مستدركه ( ٥٦٠/١ ) وصححه على شرط مسلم ،  
 ووافقه الذهبي .

(٤) أخرجه البيهقي في شعب الإيمان ، وابن عدى في الكامل كما في كنز العمال ( ٢١٣٩ ) .

## الزُّهْرَةُ فى علم النجوم وعلم الفلك الحديث

وإذا كنا بصدد الزهرة كجزء فى جسم النبات ، فهناك أشياء من جنس الكلمة وضحت فى المعالجة اللغوية السابقة ، ومن هذه المشابهات أو المجانسات « الزُّهْرَة » ، وفيما يلى جذاذات نسوقها عن هذا الكوكب الذى يدور ضمن كواكب المجموعة الشمسية .

جاء فى ( عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات ) للقزوينى أن الزُّهْرَة سماها المنجّمون السعد الأصغر ، لأنها فى السعادة دون المشتري ، وأضافوا لها الطرب والسرور واللهو . وجُرّم الزُّهْرَة جزء من أربعة وثلاثين جزءاً وثلاث جزء من جرم الأرض ، وقطر جرمها أربعمئة وتسعة وأربعون ميلاً وسدس ميل . وهى تبقى فى كل برج سبعة وعشرين يوماً . وأما خواصها فزعموا أن النظر إليها مما يوجب فرحاً وسروراً ... الخ .

يوضح علم الفلك الحديث أن الزُّهْرَة تبعد عن الشمس ٦٧ مليون ميل ، وتجرى فى مدارها حول الشمس لتكمل دورتها فى ٢٢٥ يوماً تقريباً . أما طول يومها فما زال غير معروف لأن النقاب الباهر من السحب لا يترك للفلكى الراصد وقتاً كافياً للعثور على خط استواء السيار أو اتجاه قطبيه ، ومن ثمّ فتحديد مدة دورانه حول نفسه مازال من الصعب التعرف عليها ، رغم أنها الجار القريب من الأرض . فقد أثبتت البالونات التى أطلقت خلال سنوات قليلة مضت أن جو الزهرة الملبد بالسحب يتكون أساساً من ثانى أكسيد الكربون ، وقد يحتوى على بعض بخار الماء وقد ينخلو من الأكسجين . وتبلغ درجة حرارة طبقة السحب ٥٧٣ تحت الصفر .

ولندع الزُّهْرَة تدور فى فلكها حول نفسها وفى مدارها حول الشمس ، ولنقل بملء القلب واللسان : سبحان الله العظيم خالق هذا الملك المنظور وذاك الملكوت المحجوب ، ثم تعال معى عزيزى القارىء إلى موضوعنا وهو « الزُّهْرَة » ( بالزى المفتوحة المشددة ) ، تعال لتتعرّف على أجزائها ومحتوياتها قبل أن ندخل معاً فى جولات أخرى فى ضروب شتى من البهجة والانبهار فى عالم الأزهار ...

## الأصل النباتي للزهرة

تعتبر الزهرة فى الحقيقة ساقاً متحورة ذات نمو محدود ، قصرت سلامياتها ، وتقاربت أوراقها ، وتحورت لأداء وظيفة خاصة ، هى التكاثر الشقى ( أى الجنسى ) ، ويدل على هذا أن معظم الأزهار - مهما اختلفت أشكالها وتنوعت أحجامها - تخرج من آباط أوراق تعرف بالقنابات bracts ، مثلها مثل الفروع الجانبية على الساق ، كما أنها تحمل أوراقاً ولكنها متحورة ، ويؤيد ذلك احتفاظ أجزاء بعض الأزهار بطبيعتها الورقية . فالشبه بين السبلة Sepal والورقة شبه واضح ، فكلتاهما خضراوتان ، ولكل منهما ثلاثة مسارات ورقية leaf traces ، والتشابه بين السداة Stamens وبين الورقة غير واضح وضوح التشابه بين الخباء والورقة ، ولكن بدراسة نمو السداة نجد أنها تنشأ من نتوء أو بروز يشبه تماماً النتوء الذى تنشأ منه الورقة الخضراء .

تنشأ البتلات ( أى التويجات ) عادةً من الأسدية ، فلكل منهما مسار ورقى واحد ، وتتحوّل الأسدية إلى تويجات petals ، ويحدث هذا بتفطّح الخيط وضمور المئبر ( أو المتك ) وتلونّها بلون البتلات . وقد تتشابه وتتداخل البتلات مع السبلات ، وقد تتشابه وتتداخل البتلات مع الأسدية ، ونشأة الخباء ( الكربة Cappel ) من الورقة واضح ، ويظهر من دراسة نشأتها على المحور الزهرى ، فلها ثلاثة مسارات ورقية ، ويمثل الخباء ورقة انشنت حول العرق الوسطى ، وتقابل أطرافها والتحمت مكونة حجرة هى المبيض Ovary ، استدق طرفه مكوناً القلم Style الذى ينتهى بالميسم ( أو السمة ) Stigma .

وفى كثير من النباتات يشبه ترتيب المحيطات الزهرية على المحور الزهرى ترتيب الأوراق على الساق ، ويختلف البرعم الزهرى عن البرعم الخضرى فى أن نمو الطرف المرستيمى للبرعم الزهرى محدود ، ولذلك يتكون محور قصير يعرف بعنق الزهرة ، ينتهى طرفه بجزء منتفخ يسمى كرسى الزهرة أو التخت thalamus or receptacle ، وهو الذى يحمل الأوراق الزهرية ، وقد ينعدم العنق فى بعض الأزهار فيتصل مباشرة بساق النبات ، وتعرف الزهرة فى هذه الحالة بأنها جالسة Sessile تميزا لها عن الزهرة المعنقة

أما الإفادة الاقتصادية أو الطبية أو الصيدلانية من الأزهار فكثيرة أيضاً ، ولعل أغلى العطور وأثمن الروائح ما يستخرج من الأزهار ، وكذلك الزيوت المختلفة ، حتى الزيوت الغذائية ... ولكل زهرة رائحة ، إذا فالروائح التي يستطيع الإنسان الحصول عليها روائح عديدة لا حصر لها . أضف إلى هذا وذلك الفوائد الطبية والعلاجية لبعض مستخرجات الأزهار ، فمنها المهدىء للأعصاب ، ومنها المفيد في علاج آلام الصدر ، ومنها ما يستعمل في الأزمات القلبية ، وغير ذلك مما يضيق المقام بشرحه وتفصيل القول فيه .

ومنذ قرون قليلة ماضية تنبه الإنسان إلى مواد في بعض الأزهار يمكن له أن يستخدمها في مكافحة الآفات الضارة به من حشرات وغيرها ، فمثلاً نبات البيرثروم أمكن للإنسان أن يحصل منه على مبيد حشري قوى ، يسبب للحشرات كالذباب مثلاً شللاً سريعاً ... وهناك الأبحاث المستمرة من أجل استخلاص مواد نافعة في مكافحة الآفات من أزهار النباتات .

ولا ننسى في هذا المقام أن نؤكد أمراً هاماً هو ما تتركه ممارسة تنسيق الأزهار على أحاسيس وأخلاق الناس ، صغاراً وكباراً ، فإن هذا العمل ( أو الفن ) يخلق فيهم أحاسيس تجعلهم ينفرون من كل شيء غير متجانس أو غير منسجم ، وباستمرار ممارسة هذا الفن تتولد لدى المرء القدرة على وضع الأمور في نصابها . والأشياء في مواضعها اللائقة .

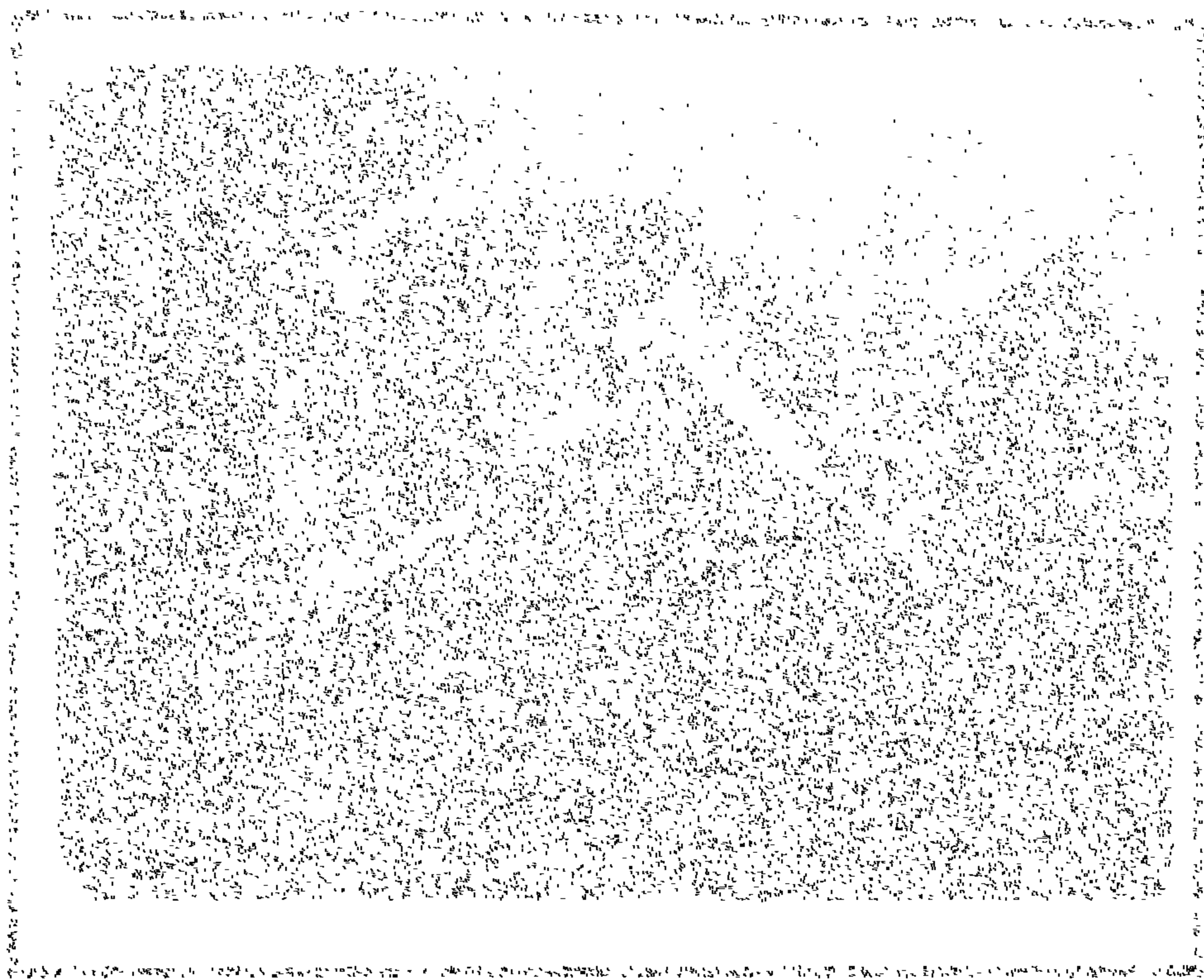
## غرائب الأزهار

الغربة في الأزهار تتجسد في الشكل أحياناً وفي الحجم أحياناً وفي الأنماط والطُرُز اللونية أحياناً . وأهم جوانب الغربة والإثارة نراها في أشكال بعض الأزهار ، فمن زهرة تسمى « زهرة الآلام » ، وهي تلك التي توهم بعض الناس أن بينها وبين ما يسمى « تاج المسيح » شبيهاً ( الصورة ٤٠ ) ؛ ومن زهرة تشبه إلى حد ما شكل عصفور ، حتى سميت باسم « عصفور الجنة » ؛ ومن زهرة تشبه قنينة ( الصورة ٤١ ) ؛ ومن زهرة تشبه رقعة الشطرنج ؛ ومن زهرة تشبه لهب شمعة مضاءة ؛ ومن زهرة تشبه منقار طائر الببغاء ( الصورة ٤٢ ) .. الخ .



الصورة ٤٠ : زهرة الآلام ، زهرة من جنس *Passiflora* تنمو على تكعيبات الكروم في بيرو  
ويوجد منها ٣٥٠ نوعاً في العالم ، وموطنها الأصلي أمريكا الجنوبية .





صورة ٤١ : يتضح فيها ظهور المآبر وبروزها من الزهرة حتى يسهل تعرّضها للحشرات الزائرة بُقِيَّة حملها لغبار الطلع بواسطة الشعيرات التي تغطي أجسامها وأرجلها .  
وتوضح الصورة زهرة « كأس القربان » أو « كأس النيذ » ، وهي زهرة لنبات *Solandra guttata* ، موطنها الأصلي المكسيك ، ويطلق عليها أحيانا « كأس الذهب » . يصل قطرها إلى نحو التسع بوصات ، ويتغير لونها مع مراحل عمرها .

الطريق إلى الله في معرفة الله تعالى . . . . .

الحمد لله الذي هدانا لهذا الذي كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله . . . . .

Pedicelled . وتختلف الأوراق الزهرية عن الأوراق الخضرية في عدم وجود براعم في آباطها كما هو الحال في الأوراق الخضرية .  
تحمل النباتات عادةً أزهاراً خنثى hermaphrodite ، أى تضم أعضاء التأنث وأعضاء التذكير جنباً إلى جنب ، فيوجد الطلع والمتاع معاً . ولكن هناك أزهاراً لا تحمل سوى الطلع لذا فهي أزهار مذكرة males ، وأزهاراً لا تحمل سوى المتاع ، لذا فهي أزهار إناث females . وقد يحمل النبات أزهاراً مؤنثة وأخرى مذكرة ، ويقال له بأنه نبات وحيد المسكن monoecious ، وقد لا يحمل سوى أزهار مذكرة فقط أو أزهار مؤنثة فقط ، وبالتالي يحمل عود نبات غيره أزهار الشق الآخر ، ولذا يقال له ثنائى المسكن dioecious ، ومثال ذلك النخيل .  
أما أجزاء الزهرة ومحيطاتها الأساسية وغير الأساسية ، وطلعها ومتاعها ، وغير ذلك ، فقد تناولناها في موضع سابق (\*) .

## فوائد الأزهار

للأزهار فوائد كثيرة ومنافع جمّة ، أهمها على الإطلاق كونها أساس التكاثر في النباتات الزهرية ، فهي مؤلفات تتضمن الواحدة منها أعضاء التكاثر ، سواء كانت أعضاء ذكورية أو أعضاء أنثوية . إذاً فبقاء واستمرار نوع النبات سيتوقف على عمل الزهرة ، ولعل هذا يوضح جسامة الدور المنوط بها في حياة النبات .  
ويقوم الإنسان بالاستفادة المتعددة الجوانب من الأزهار ، منها الاستفادة النفسية والروحية ، ولقد شرحنا في صدر موضوعنا الحالي كيف تعتبر أزهار معينة مصدر إلهام لشاعر أو أديب أو رسّام أو غير هؤلاء من أصحاب الحس المرفه والعواطف الجياشة ، وكيف تدخل زهرة من شكل أو لون معين البهجة والسرور على نفس إنسان آخر ..  
وعموماً فجمال الأزهار جمال مشهود له في عالم الطبيعة كلها ، وقد ارتبطت به انفعالات إنسانية كثيرة .

(\*) انظر موضوع : التأثير الحشرى للنباتات في الكتاب الذى بين أيدينا .

وهناك من مظاهر الإثارة والغرابة في عالم الأزهار ، الاختلاف البين في الأحجام ، فنجد مثلاً زهرة لا يبلغ طولها أكثر من ملليمتر واحد ، ويقال : إنها أصغر زهرة في العالم حتى الآن ، وزهرة يبلغ قطرها إلى أكثر من متر ، ويقال : إنها أكبر زهرة معروفة في العالم ، ولكن المستقبل يحمل بين طياته غرائب أكبر وطرائف أكثر في عالم الأزهار العجيب ..

## سرُّ الألوان المكنون

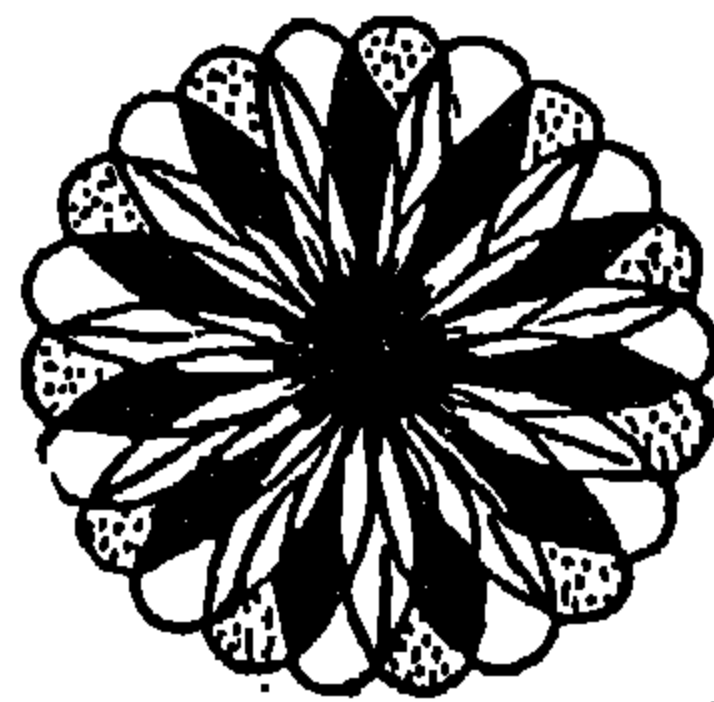
تقع أشهر الأزهار جمالاً في الفصائل النباتية التالية : النجيليات ، الزنبقيات ، المركبيات ، الورديات ، والبقوليات . ومن أشهر الأزهار البيضاء اللون : أرجيمون Argimone ، بسلة الأزهار Sweet peas ، زهرة الجرس Canterbury bell ، أبو النوم Papaver ، منشور Stock ، بنسبه Viola tricolor . ومن أشهر الأزهار الحمراء والوردية اللون : أبو خنجر Tropaeolum ، أمارنتس Amaranthus ، العائق Larkspur ، سلفيا Salvia ، الورد Rosa ، القرنفل المفرد Dianthus chinensis ، فلوكس Phlox drummondii . ومن أشهر الأزهار الصفراء اللون : الأقحوان Calendula ، عباد الشمس Helianthus ، قطيفة Tagetes ، عُرف الديك Celosia ، شب الليل Mirabilis . ومن أشهر الأزهار الأرجوانية والبنفسجية اللون : بنفسج Viola ، بتونيا Petunia ، ستاتس Statice . ومن أشهر الأزهار الزرقاء اللون : انشوزا Anchusa ، نيموفيل Nemophila ، ترمس الأزهار Lupinus hartwegii .

إذاً ، فعالم الأزهار عالم يموج بشتى الألوان وبدائع الزخارف وعجائب الأنماط والطرز اللونية ، أحمر ، أصفر ، برتقالي ، أخضر ، أزرق ، بنفسجي ، قرنفلي ، أبيض ، ... الخ . أضف إلى هذا أن اللون الواحد يوجد في النبات أو النباتات المختلفة بدرجات متفاوتة ، فهذا اللون الأخضر يوجد منه مثلاً أخضر ناضر وأخضر تير وأخضر أكمد وأخضر محمر وأخضر مصفر وأخضر مزرق ، وهكذا ...

وإذا كانت الألوان الأبيض والأحمر والأصفر والأزرق والأخضر هي أهم الألوان الأساسية في الأزهار ( والنباتات عموماً ) ، فإن هناك ألواناً وسيطة كالقرنفلي

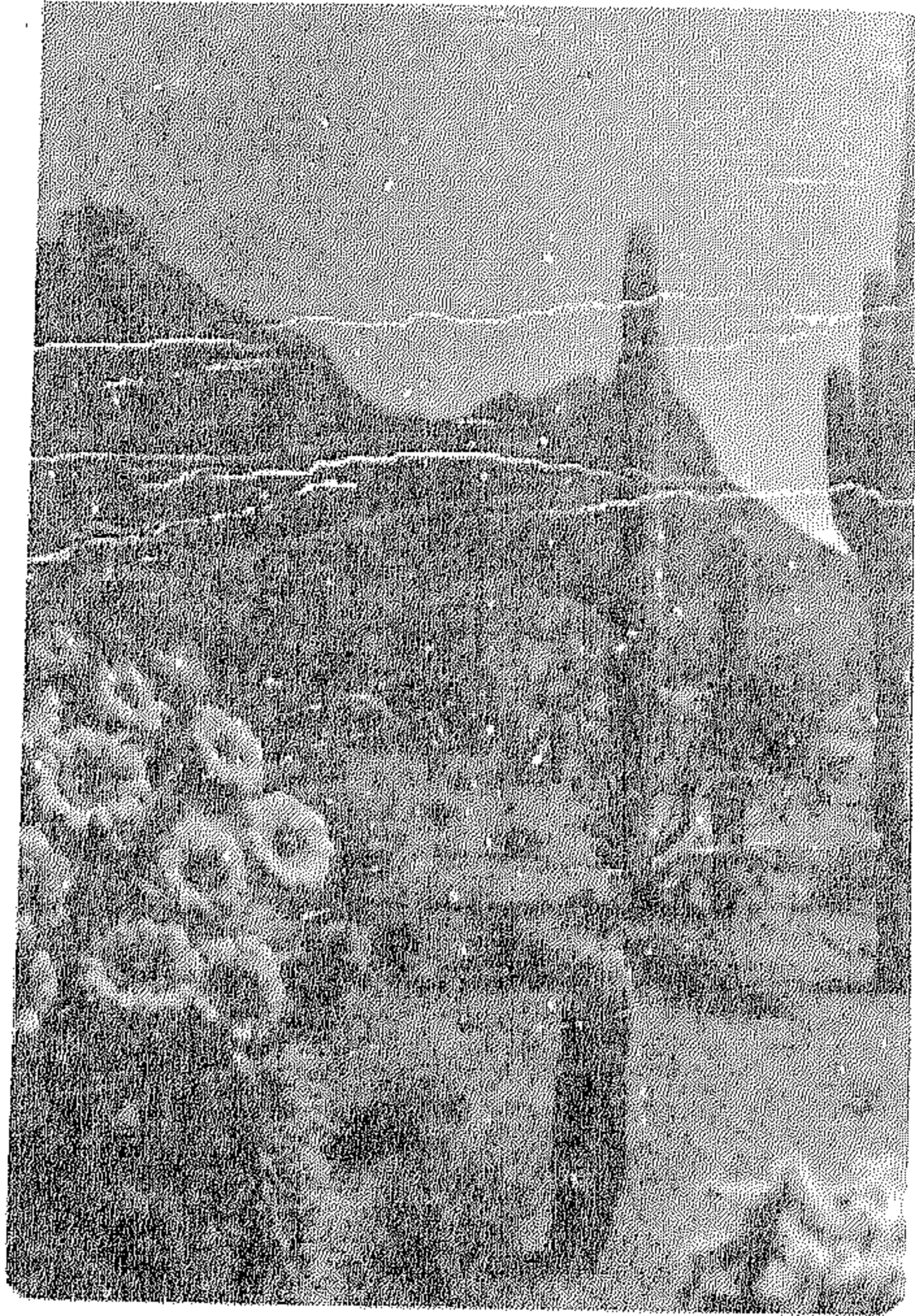
والأرجواني والبنفسجي والبني وغيرها ، وكلها ناتج من امتزاج الألوان الرئيسية مع بعضها .

فما هو يأتري مصدر هذه الألوان أو سر وجودها ؟ يرجع اللون الأخضر في الأزهار أو النباتات عموماً إلى وجود مركب كيميائي حيوي أساسي هو « اليخضور » Chlorophyll تحتفظ به عضيات خلوية تسمى « الصانعات الخضراء » ( أو البلاستيدات Chloroplasts ) . والوظيفة الرئيسية لهذا اليخضور هي القيام بعملية حيوية هامة في حياة النبات هي عملية البناء ( أو التركيب ) الضوئي Photosynthesis أما اللون الأصفر فيرجع إلى وجود صبغة صفراء تسمى « اليصفور » Xanthophyll ، وإلى وجود « الجزرانيات Carotenoids » « أ » ، « ب » ؛ وأما اللون الأزرق فيرجع إلى وجود صبغة زرقاء هي اليزروق Anthocyanin . أما اللون الأبيض فلا يرجع إلى وجود أصباغ معينة ، بل يرجع إلى عدم وجودها أصلاً ، فالزنبق Lily مثلاً يبدو أبيض لأن المحلول الموجود في العصارات الفجوية في خلاياه يعكس من أجل تصنيع السكر والمواد الكربوهيدراتية الأخرى من مواد أولية هي الماء وثاني أكسيد الكربون وبخضور أو شهود طاقة ضوئية مستمدة من أشعة الشمس . الضوء عكساً كاملاً ، فيبدو بلون أبيض ، وإن كان السائل أو المحلول عديم اللون في الأصل ... وإذا كان اليخضور تحتفظ به الصانعات الخضراء ، فإن اليعمور أو اليصفور أو اليزروق أو غيرها يوجد في الصانعات الملونة Chromoplasts ، وهي عضيات موجودة في خلايا أجزاء أو قشور ثمار أو جذور ، أو أوراق خريفية ( الصور : ٤٣ - ٤٨ ) .





صورة ٤٣ : زهرة الكرسماس  
Alpine hellebore زهرة بيضاء  
تنمو في المناطق الجبلية ، ولها  
سوق تحت أرضية كثيرة العقد ،  
وهي سامة .

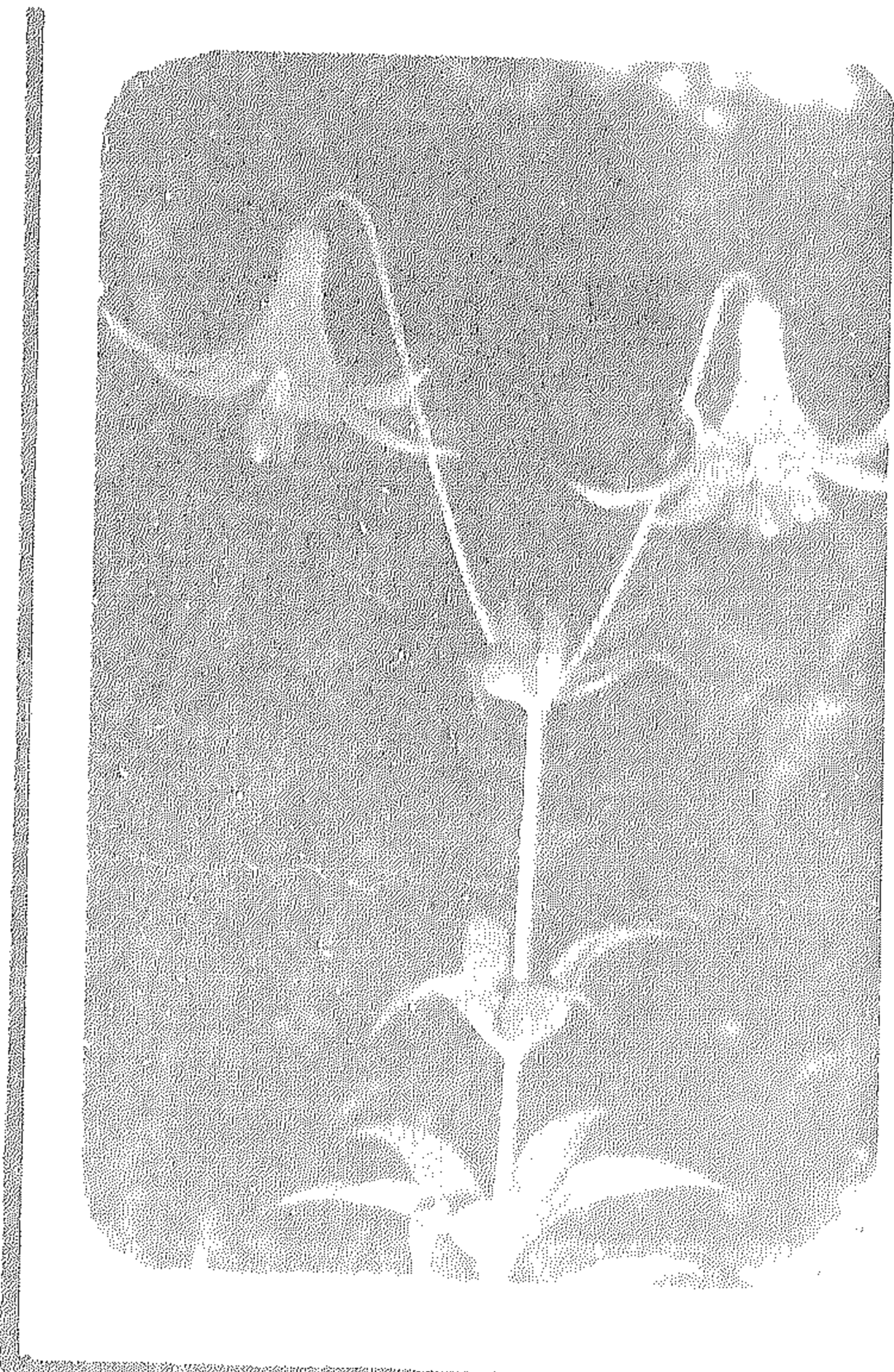


صورة ٤٤ : تكلل أزهار بيضاء شمعية  
الملمس أشجار الكاكتس المعروفة باسم  
*Cereus giganteus* وموطنها الأصلي  
مناطق من الصحراء فيما بين الولايات  
المتحدة والمكسيك .





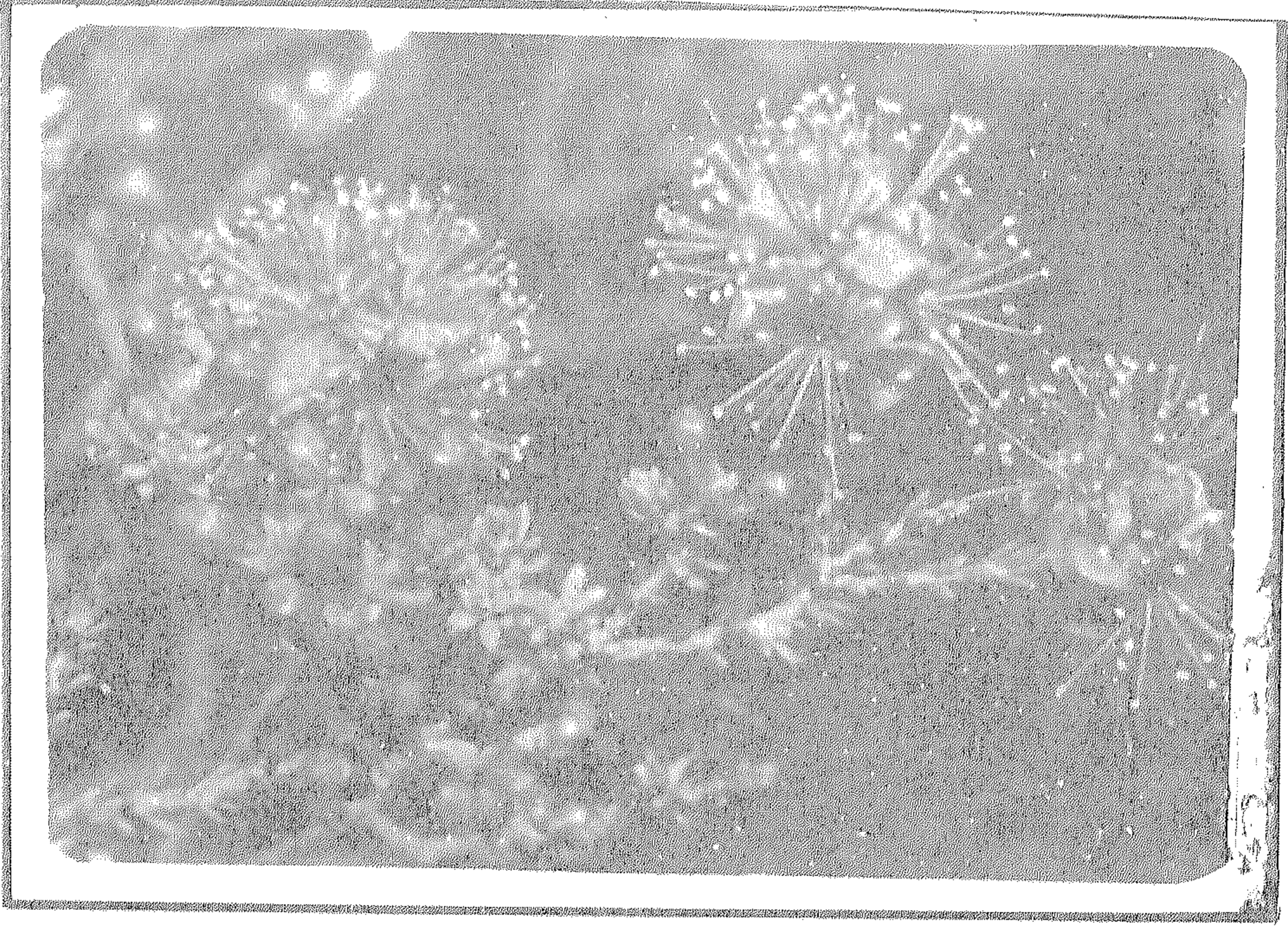
صورة ٤٥ : أزهار على غصن ألقن الله خلقها وأبدع جمالها . ومن الحكيم الإلهية في هذا الجمال أن تجذب نحوها الحشرات وتزورها ، وهي عملية تساعد في التصاق حبوب اللقاح ( غبار الطلع ) بأشعار أجسامها وأزوارها ، ومن ثم تلعب دوراً هاماً في عملية تأبير أزهار إناث أخرى عند زيارتها . وتوضح الصورة زهرة من أزهار الزنبق الزاهي *Gloriosa Superba* ، وموطنها الأصلي غرب أفريقيا الإستوائية .



الصورة ٤٦ : زنبق كندا ، يزهر خلال  
يوليو ويوليو في المروج الخضراء التي تمتد  
من كندا إلى جورجيا بالولايات المتحدة  
الأمريكية .



الصورة ٤٧ : بعد ذوبان الجليد في  
مرتفعات غربي أمريكا و مرور الماء في  
الأودية المرتفعة ، تنسج الزنابق الشاحبة،  
glacier lilies أوراقاً وأزهاراً جميلة  
ذوات ألوان جذابة .



الصورة ٤٨ : شجرة *Kunzea recurva* استرالية الموطن ذات أوراق دائمة الخضرة ، تنمو وتعطي ثماراً عطرية تؤكل ، أزهارها صغيرة زاهية الألوان .

## أزهار مشهورة فى مصر وغيرها

البنفسج :

اسمه العلمى *Viola odorata* ، من فصيلة *Violaceae* . النبات زاحف ، وأوراقه قلبية متبادلة الوضع على الساق ، والأزهار صغيرة الحجم لها عنق طويل ، بنفسجية اللون ، عطرية الرائحة ، وتوجد ضروب للبنفسج كالبنفسج المفرد والبنفسج المجور . ومن ضروبه أيضاً : أدميرال أفيلان : أزهاره مفردة ، ولونها بنفسجى محمر . لافرانس : أزهاره مفردة ، كبيرة الحجم ، وأعناقها طويلة ، ولونها بنفسجى مزرق . برنسيس أف ويلز . أزهاره مفردة ، كبيرة ، لونها مزرق . لادى هيوم كميل : أزهاره مزدوجة ، ولونها بنفسجى . سوانتلى : أزهاره مزدوجة ، ولونها أبيض . يستخرج من البنفسج عطر البنفسج المشهور . وأما زراعة نبات البنفسج فتجود فى الأماكن الظليلة نوعاً .



## النرجس :

جنس نبات اسمه باللاتينية *Narcissus* ، من الفصيلة النرجسية ، منه أنواع عديدة ، فيها : النرجس البصل *N. bulbocodium* ، والنرجس الفريد *N. incomparabilis* ، نرجس عطر *N. odoratus* ، نرجس الشعراء *N. poeticus* ، وأزهاره فواحة بيضاء اللون ذات حواش متموجة حمراء ، ويصل عدد الأنواع البرية في جنس النرجس إلى نحو ٣٥ نوعاً ؛ والنوع المسمى « عين التدرج » أى نرجس الشعراء ، منه ضروب كثيرة تنتشر في حوض البحر المتوسط ، وله أزهار بيضاء مجزأة ذات إكليل قصير متموج ذى حواف حمراء ، كما قلنا من قبل . كذلك فمن ضروبه أيضاً النوع المسمى « النرجس الكأسى *N. tazetta* ، وهو منتشر في المناطق الممتدة من جزر الكناري إلى اليابان . ويصل ارتفاع النبات نحو ١٨ بوصة ، وله أزهار صفراء شاحبة يتراوح عددها ما بين ٤ - ١٢ زهرة .

## العائق :

الاسم العلمى لجنسه *Delphinium* ، وهى لفظة مشتقة من الشبه الموجود بين زهرته وبين شكل حيوان الدلفين . وهو من الفصيلة الشقيقية *Ranunculaceae* . ومنه أنواع : عائق الحدائق *D. ajacis* : يبلغ ارتفاعه ٥٠ - ٦٠ سم ، وأوراقه مركبة ، متبادلة الوضع على الساق ، وتخرج الأزهار فى عنقود ، ولها مهماز ، ولونها أزرق أو بنفسجى أو وردى أو أبيض . ومنه أيضاً عائق الحقول *D. Consolida* : وهو مغطى بزغب ، وأوراقه راحية غير منتظمة الشكل ، والأزهار ألوانها أزرق فاتح ، وتوجد فى مجموعات على شكل نورات طرفية .

## عصفور الجنة :

اسمه باللاتينية *Strelitzia reginae* ، من الفصيلة الموزية *Mosaceae* ، ويطلق الاسم على زهرة النبات ، وهو عشبي مستديم ، موطنه جنوب أفريقيا ، وله ساق ريزومية زاحفة قوية سميكة ، وأوراقه خضراء داكنة اللون ، قد يصل ارتفاعها ١٠٠ سم . للزهرة تركيب خاص هو الذى أعطاها هذا الاسم « عصفور الجنة » ، وفيها ثلاثة ألوان : الأرجوانى والبرتقالى والأزرق ، ولها ثلاث تويجات ( بتلات ) برتقالية اللون ، اثنان يتجهان إلى الأعلى كجناح طائر والثالث يتجه أفقياً ويشبه الزورق .

ويغلف المتاع والأسدية - غلاف على شكل جراب يتلون بالأزرق والبنفسجي  
( الصورة ٤٩ ) .



الصورة ٤٩ : عصفور الجنة : زهرة نبات *Strelitzia reginae* في جنوبي أفريقيا ، إلا أنها انتشرت في كثير من بقاع العالم في السنوات الماضية . تخرج للنبات أوراق ذببات أعناق طويلة كأوراق الموز . تنشأ أزهار عديدة في كل قنابة قارية الشكل لتستقر على قمة السوق المزهرة .

## القرنفل :

الاسم العلمى لجنسه *Dianthus* ، وهى تسمية مشتقة من كلمتين هما *Dios* ومعناها « إله » ، *Anthos* ومعناها « زهرة » ، أى « الزهرة المقدسة » . والقرنفل من أحب وأجمل النباتات التى تزرع بالحدائق ، لجمال أزهاره وطول موسمها . وهو من الفصيلة *Caryophyllaceae* .

ومنه ضروب مثل : *D. barbatus* : نبات متوسط الارتفاع ( ٣٠ - ٥٠ سم ) ، أوراقه رمحية الشكل ، متقابلة متصالبة على الساق ، والأزهار صغيرة الحجم تخرج فى شكل قرص دائرى ، وتويجاتها مستننة الحافة ، بيضاء اللون أو وردية أو حمراء أو منقوشة . *D. sinensis* : أزهاره مفردة أو مزدوجة ، حافة التويجة مستننة أو ذات أهليلج ، غنية بالألوان ، فمنها الأبيض والوردى والأحمر والقرمزي والبنفسجى والمزركش .

كما أن من ضروب القرنفل أيضاً : القرنفل البلدى ، وهو نبات أوراقه رفيعة وكثيفة ، وأزهاره صغيرة مندججة رائحتها قوية ، ومنها الأبيض والأحمر الدموى والأرجوانى . ومنه القرنفل الأمريكانى ، وألوان أزهاره منها الأبيض والأحمر والأصفر الفاقع والقرمزي والوردى والبنفسجى ، ويزهر طوال السنة .

زُرِعَ القرنفل فى العالم منذ أكثر من ٢٠٠٠ سنة ، واستخدم اسمه كاسم عام لفض القرنفل ، وكذلك للرائحة العطرية التى تفوح منه . موطنه الأصيل منطقة البحر الأبيض المتوسط . وعموماً فالأجواء الطبيعية التى تصلح للقرنفل فى العالم هى غالباً ما توجد حول خط عرض ٣٠ شمالاً أو جنوباً ، وعلى السواحل الغربية لأوروبا .

وزهرة القرنفل الجيدة ( من الناحية التجارية ) هى التى تحتوى على العديد من التويجات ومحاطة بكأس يشبه الفنجان ، وكلما كان عدد التويجات أكبر كان ذلك أفضل ، إلا أن هذه الأزهار تكون أكثر عرضة لانفراج الكأس ، وهذه مشكلة فى البلاد التى تنتج القرنفل على المستوى التجارى .

## السوسن :

الاسم العلمى لجنسه *Iris* ، وهو من الفصيلة السوسنية *Iridaceae* التابعة لوحيدات الفلقة . يشمل الجنس أنواعاً منها : سوسن سحلبى *Iris orchoides* ،



سوسن فارسي *I.persica* ، سوسن أصفر *I.pseudacorus* ، سوسن مذهَّب *I. aurea* ،... الخ . وهي أنواع منتشرة على مستوى العالم . وتعتبر أنواع الفصيلة عموماً أعشاباً معمرة لها سوق تحت أرضية ( ريزومية ) ، ولها كورمات أو أبصال . الأوراق طويلة وضيقة ذات قواعد غمدية وليست لها أعناق . ويضم جنس السوسن نحو ٢٠٠ نوع في العالم ، ويزرع في المناطق المعتدلة الشمالية ، وتختلف فيما بينها اختلافاً كبيراً في حجم وشكل ولون الأزهار ، ويوجد في هذه الأنواع عدة مئات من الضروب المنزرعة .

أما ألوان الأزهار ، فهي أرجوانية داكنة ذات حواف برتقالية في المحيط الزهري وذلك في السوسن الشبكي الذي ينتشر في منطقة القوقاز ، وتزهر في فبراير ومارس من كل عام . أما السوسن الفارسي فموطنه آسيا وجنوبي إيران ، وأزهاره بنفسجية وزرقاء مخضرة ، والمحيط الزهري أجزؤه صفراء لامعة . تتدرج ألوان الضروب المنزرعة من الأبيض الكريمي إلى الأرجواني الداكن .

### عباد الشمس :

يُطلق عليه أيضاً « دوّار الشمس » ، واسمه العلمي *Helianthus* ، وهو مشتق من مقطعين : *Helios* ومعناه « شمس » ، *Anthos* ومعناه « زهرة » ، أي « زهرة الشمس » أو « عباد الشمس » . وهو من الفصيلة المركبة *Compositae* . ومنه أنواع ، منها عباد الشمس السنوي *H. annuus* ، عباد الشمس فضي الورق *H. argophullus* ، عباد الشمس القاسي *H. rigidus* . موطنه الأصلي بيرو ، وتستخدم أوراقه كعلف للحيوانات والماشية ، وبذوره كغذاء لبعض الطيور ، ويستخرج منها زيت يستعمل في بعض البلاد كروسيا في صناعة الصابون والشموع ودهان الشعر ، وتستخدم تويجاته في عمل صبغة صفراء . وهو يزرع في أوروبا وآسيا وأفريقيا .

### الجلاديولس :

اسمه باللاتينية *Gladiolus gandavensis* ، من الفصيلة السوسية *Iridaceae* ، وأصل أنواعه المنزرعة حالياً من جنوب وشمالي أفريقيا ، ويضم جنس الجلاديولس عموماً نحو ١٥٠ نوعاً وهجيناً . ومن الجلاديولس أنماط أو طرز قسمتها جمعية الجلاديولس الأمريكية إلى :

- ١ - Crandiflorus type : أزهاره كبيرة الحجم ، وشماريخه الزهرية طويلة وقوية ، ويتفتح عدد كبير من الأزهار على الشمراخ في وقت واحد .
- ٢ - Primultinus type : أزهاره جميلة الشكل ، أصغر حجماً من السابقة وأكثر تباعداً عن بعضها على الشمراخ .
- ٣ - نمط مشترك بين النمطين السابقين ، ويجمع بين صفات من هذا وصفات ذاك .

تنتشر زراعة الجلاديولس بكثرة في أمريكا وأوروبا ، وقد تظل أزهاره طوال العام . وأزهاره متعددة الألوان والأشكال ، تعيش مقطوفة مدة طويلة ، لذلك تستعمل في أنواع التزيين المختلفة ، وهي صالحة للتصدير إلى الأسواق الخارجية .

### حنك السبع :

موطنه الأصلي البحر الأبيض المتوسط ، واسمه العلمي Antirrhinum majus من فصيلة Scrophulariaceae . وأما الاسم فمعناه باليونانية « أنف » ، لأن الزهرة تشبه الأنف !! يبلغ ارتفاع النبات ٧٠ - ٨٠ سم ، أو قد يكون متوسط الطول ( ٤٠ - ٥٠ سم ) أو قصيراً ( ٢٠ سم ) . أوراقه بسيطة رحيمة الشكل غير مسننة الحافة متقابلة الوضع متصالبة على الجزء الأسفل من الساق ، وتباعد في الجزء العلوى منه . النورة عنقودية ، والأزهار كثيرة الألوان ، فمنها الأبيض والوردى والأحمر والقرمزي والأصفر والبرتقالى والأرجوانى والبرقش بأكثر من لون .

### الورد :

جنس الورد Rosa من الفصيلة الوردية Rosaceae ، وهي الفصيلة التى تضم ١١٥ جنساً تحتوى ٣٢٠٠ نوع فى أنحاء العالم . يستعمل الورد للزينة ، ويستخرج من بعض أنواعه زيت طيار اسمه « زيت الورد » ، يستعمل فى صنع الروائح العطرية . والورد أزهاره جميلة وجذابة ومعروفة منذ القدم ، وهى مجموعات ، منها الأزهار الكبيرة ، والورد نامرد ، والأزهار الصغيرة . وإضافة إلى المنظر الرائع للورد والعبير الذكى ، فإن هناك مواد كيميائية تستخرج منه ، تتميز بتأثير دوائى متعدد بلغت استعمالاته ( أو على الأقل تأثيراته ) مالا يقل عن ٢٢ وجهاً من أوجه الاستعمالات الطبية والعلاجية .

ويوجد من الورد أنواع برية منها : روزا سنتيفوليا *Rosa centifolia* ، وموطنه القوقاز وبلاد الفرس ، وهى أزهار قوية الرائحة ، والورقة مكونة من سبع وريقات مسننة تسينياً غائراً . ومنه النوع المعروف باسم « الورد الدمشقى » *Rosa damascena* ، وموطنه سوريا ، والورقة فيه مكونة من خمس وريقات . والنوع *Rosa gallica* ، وموطنه فرنسا ، وفروعه قوية غزيرة الأشواك ، والورقة فيه مكونة من ٣ - ٥ وريقات عريضة مسننة ، ويتبعه الورد البلدى . والنوع المسمى « ورد المسك » *Rosa monshate* ، وينتشر فى دول حوض البحر المتوسط ، رائحته قوية ، والورقة فيه مكونة من ٥ - ٧ وريقات ، والساق ضعيفة غزيرة الأشواك . وكل أصناف الورود التجارية حالياً خليط من أنواع الورود المختلفة منذ قرون طويلة ، ويرجع أصلها إلى النوعين : الورد العملاق *Rosa gigantea* ، والورد الصينى *R. chinensis* . وتتكون الزهرة فى نهاية ساق مليء بالأشواك ، أما الثمار فهى تتكون من زهرة ملقحة مخصبة ، وتكون مايسمى hips ، وتحتوى على نسبة عالية من فيتامين ( ج ) .

### الياسمين :

اسمه العلمى *Jasminum officianle* ، من الفصيلة الزيتونية *Oleaceae* ، وهو يزرع لجمال زهره ، كما يستخرج من بعض أنواعه زيت عطرى وهناك أنواع أخرى للياسمين منها : ياسمين كبير الزهر *J. grandiflorum* ، داخله أبيض ويخرجه ضارب إلى الحمرة ، وهو متضووع الرائحة . ومنه الياسمين الأبيض *J. suaveolens* ، وزهره أبيض عطرى . ومنه الياسمين الزنبقى ( وهو المعروف باسم « الفل » ) *J. sambac* ، وهو معروف فى مصر والشام . ومنه الياسمين الشتوى *J. nudiflorum* ، وينتشر فى الصين والشام ، له سوق نحيلة زاوية ، وأوراقها ثلاثية الفصوص ذات أعناق قصيرة . تظهر الأزهار المفردة والإبطية بين نوفمبر وفبراير .

## العطور عِبر العصور

عرف الانسان العطور منذ أن استطاع التفريق بين رائحة شذية ورائحة أخرى كريهة ، بل عرف ذلك قبل الانسان مخلوقات أخرى كالطيور والحيوانات الأخرى ،

فهى فى فصل الربيع مرحلة نشطة مسرورة بفعل ما يدخل أنوفها من أريج العطور وروائح الأزهار ويعبق الأجواء هنا وهناك .

يعتبر الشرق هو أصل العطور والرياحين والطيب ، فقد امتدت هذه المعرفة والاستعمالات والتجارة إلى أكثر من ثلاثة آلاف سنة قبل أن تعرفها أوروبا والمجتمعات الغربية الأخرى ، وقد كانت أوروبا قديماً تستورد العطور من الشرق سواء عن طريق القوافل التجارية أو فى زمن الحروب الصليبية ، حتى أنك لترى ترديد جودة العطور العربية كثيراً فى بعض روايات شكسبير .

لكن هنا سؤالاً مثيراً للدهشة هو : لماذا كان اهتمام الشرق بالعطور والطيب أسبق وأكثر من اهتمام الغرب ؟ يقال فى الجواب عن هذا السؤال أن ذلك راجع إلى خاصية فى الشعوب ذات البشرة الداكنة والعيون السود ، فهؤلاء يتميزون بحاسة شم قوية . ويقال أيضاً : إن العطور تتميز بطابع رطب إذا رشت فى جو دافئ فتؤدى إلى خفض درجة حرارة الجو ...

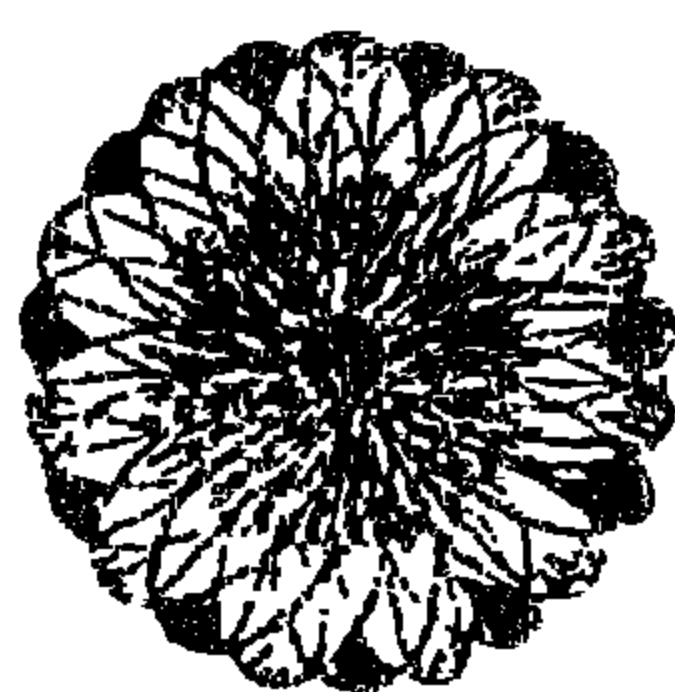
ولقد كان رسول الله ﷺ يحب الطيب ويستعمله فى الحل والإحرام ، وكان لا يرد الطيب ، وقد بين عليه الصلاة والسلام أن من الطيب أنواعاً تليق بالرجال وأنواعاً أخرى تليق بالنساء ، فالأولى ما له رائحة ولا لون له ، والثانية ما له لون وريحه خفى . ولقد عمل أشرف العرب فى صناعة العطور ، فكان أبو طالب يبيع العطور ، وكان عمر بن الخطاب يقول ( لو كنت تاجراً ما اخترت غير المسك ، إن فاتنى ربحه لم يفتنى ربحه ) .

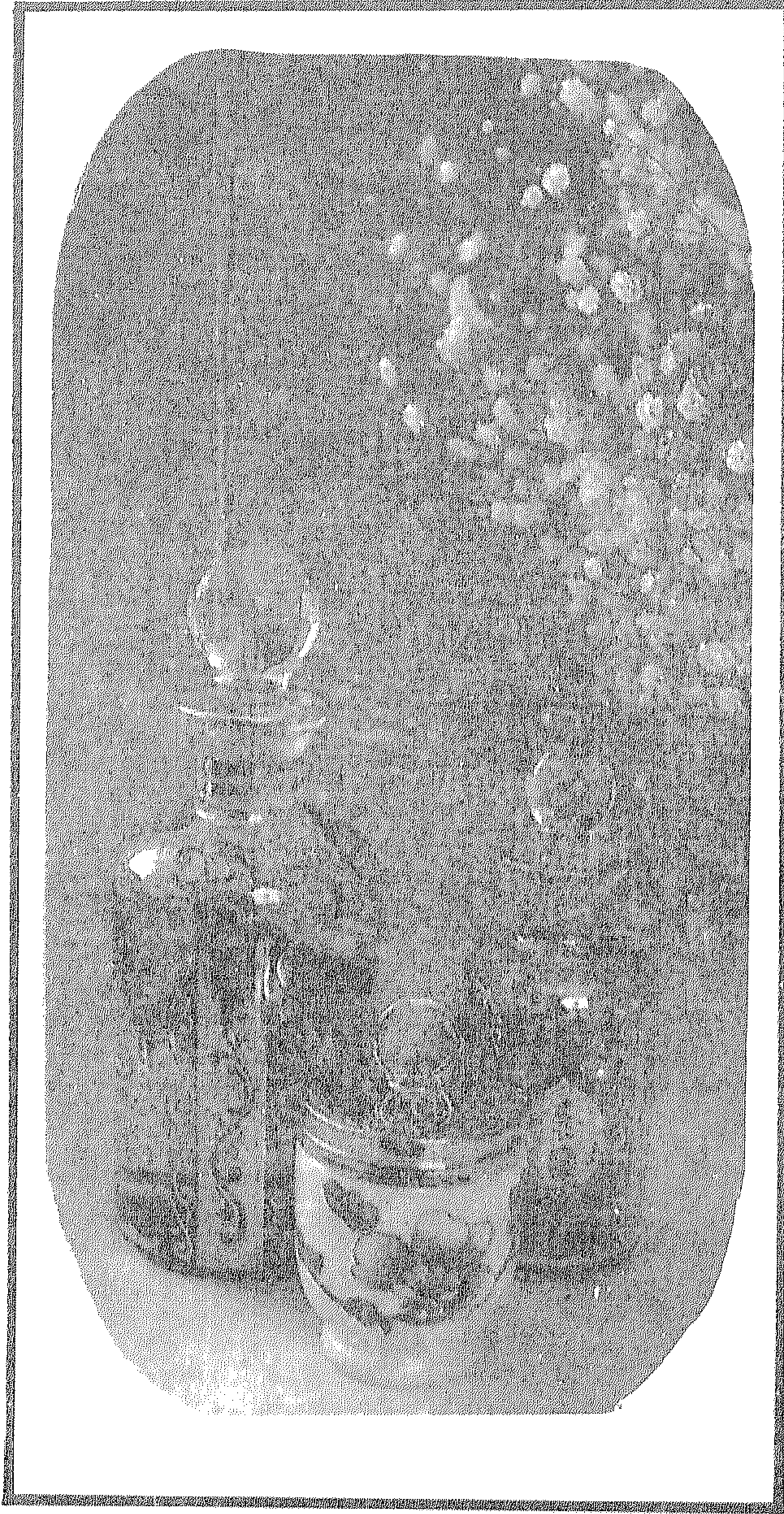
والعطور أنواع : منها العطور الحمضية : وتستخرج من الليمون والبرتقال والبرجموت . والعطور الزهرية وتستخرج من أزهار النباتات ، وهى غالباً عطور خفيفة ومنعشة ، والعطور الزكية وهى مزيج من خلاصات القرفة والفانيليا والزنجبيل ، وهى عطور فواحة للغاية ، والعطور الشذية وهى مزيج من عصارات أزهار الياسمين والنرجس واللافندر وغيرها ، وقوة تأثيرها تزداد تبعاً لجلد الانسان المتعطر . والعطور الحديثة وهى عطور مصنعة كيميائياً تعتمد الكيميائيون أن تكون على درجات عالية من التأثير فى حاسة الشم ، وتخلط بالعطور الطبيعية لارتفاع تكلفة الأخيرة . والعطور الشرقية وهى بالغة القوة ، وتستخرج من الأخشاب والأعشاب الشرقية الفواحة كخشب الصندل ، وتخلط بالمسك ( ويأتى من غدة قرب سرّة آيل المسك ) والعنبر ( من الحوت ) وغيرهما من العطور ذات الأصل الحيوانى .

ولقد تطورت صناعة العطور في أوروبا في القرون القليلة الماضية ، حتى أصبحت فرنسا هي سيدة العالم الآن في هذه الصناعة ، بل أضحت مدينة جراس Grasse عاصمة العالم في صناعة وإنتاج العطور ، وهي مدينة تقع في جنوب فرنسا ، يرى الزائر لها الأميال العديدة المنزرعة أشكالا وأنواعاً من الأزهار كاللافندر والياسمين والبرتقال (الصورة ٥٠) ..

وهناك عدة طرق لاستخلاص الزيوت العطرية من أجزاء النباتات المختلفة ، سواء تويجات ( بتلات ) أزهار أو لحاء أشجار أو غيرها . والطريقة الأساسية القديمة هي إلقاء بتلات الأزهار على ألواح بها دهن وتركها مدة ليمتص الدهن زيتها ، ثم يفصل هذا الزيت عن الدهن بالغول . والآن توجد عمليات الاستخلاص بالمذيبات العضوية Organic Solvents ، مثل اثير البترول Petroleum ether .

ومن الجدير بالذكر أن العالم المسلم ابن سينا في القرن الرابع الهجري ( العاشر الميلادي ) استطاع أن يستخلص العطر من الأزهار بطريقة التقطير . وكانت طريقة غيّرت ( أى طوّرت ) صناعة العطور في العالم تطورا عظيماً !!





الصورة ٥ : أصبحت بعض الدول الأوروبية الآن مثل فرنسا رائدة صناعة العطور في العالم ، بعد أن كانت هذه الصناعة والتجارة حكراً على الشرق قروناً طويلة . وعلى الرغم من تكنولوجيا هذه الصناعة هناك إلا أن في الهند مثلاً لا تزال أصناف من العطور والقوارير تصنع وتصدر إلى أنحاء متفرقة من العالم .





## أهم المصادر والمراجع

### مراجع ومصادر عربية :

- ١ ابن منظور : لسان العرب . طبعة جديدة محققة ، دار المعارف بالقاهرة ، بدون تاريخ النشر .
- ٢ أبو الخير ( بهاء ) : طفيليات في عالم النبات . مجلة العلم (١٢١) ١٩٨٦ .
- ٣ أحمد ( حنفى ) : التفسير العلمى للآيات الكونية فى القرآن ، ج ١ ، دار المعارف بالقاهرة . ط ١ ، ١٩٦٠ .
- ٤ أحمد ( د/زينب على ) : أغذية من القرآن فيها وقاية وفيها شفاء II المجلة العربية (١٣٠) ١٩٨٨ .
- ٥ أسعد ( د/أمان محمد ) : تحورات أجزاء الفم والأرجل فى الحشرات . مجلة العلم (١٠٠) ١٩٨٤ .
- ٦ جذر النبات . مجلة العلم (١٢٠) ١٩٨٦ .
- ٧ إمام ( د/محمد السعيد ) : حديث الإسلام عن الأشجار . المجلس الأعلى للشئون الإسلامية بالقاهرة . ط ١ ، ١٩٨١ .
- ٨ الأنطاكى ( الطبيب العلامة/داود ) : التذكرة ( فى العلاج بالأعشاب والوسائل الطبيعية ) . هذبها وعلّق عليها د/سامى محمود . المركز العربى للنشر بالاسكندرية . بدون بيانات .
- ٩ باريت ( د/س . س . هـ . ) : المحاكاة فى النباتات . مجلة العلوم ٦ (١) ١٩٨٩ .
- ١٠ البتانوى ( د/ كمال الدين حسن ) : نباتات فى أحاديث الرسول ﷺ . إدارة إحياء التراث الإسلامى بالدوحة - قطر . ط ١ ، ١٩٨٦ .
- ١١ بغلف ( د/أحمد عمر ) : قصة العطر من الزهرة إلى القارورة . المجلة العربية (١٠٩) ١٩٨٦ .

- ١٢ النبى ( د/ محمد على ) : نحل العسل فى القرآن والطب . مركز الأهرام للترجمة والنشر بالقاهرة . ط ١ ، ١٩٨٧ .
- ١٣ بنعبد الله ( عبد العزيز ) : معجم الزهور ( انجليزى/فرنسى/عربى ) بالمكتب الدائم لتنسيق التعريب بالوطن العربى ( الرباط - المغرب ) . ط ١ ، ١٩٧٥ .
- ١٤ البيز ( عبد الله على ) : البنّ : أنواعه - أشجاره - إنتاجه . المجلة العربية (١١٣) ١٩٨٧ .
- ١٥ جانيك : علم البساتين . ترجمة الأساتذة الدكاترة : جميل سوريال ، كمال الدين عبد الله ، على المنسى ، ابراهيم عبد الله . الدار العربية للنشر والتوزيع بالقاهرة ، ط ١ ، ١٩٨٥ .
- ١٦ الجهمى ( نبيل ) : الخيزران . مترجم عن مجلة GEO الفرنسية . مجلة الفيصل (١٢١) ١٩٨٧ .
- ١٧ : البونزاي .. غابات صغيرة على طاولتك !! . الفيصل (١٢٣) ١٩٨٧ .
- ١٨ الحسينى ودميان ( د/أحمد حماد ، د/إميل شنودة ) : بيولوجية الحيوان العملية . دار المعارف بالقاهرة ، ج ٣ . ط ٣ ، ١٩٧٣ .
- ١٩ الحسينى ( م/محمد أحمد ) : نباتات الزينة وتنسيق الزهور . مكتبة ابن سينا . ط ١ ، ١٩٨٦ .
- ٢٠ الحكيم ( د/سليمان ) : الأزهار : زراعتها ، خدمتها ، العناية بها ، إكثارها . مطبعة الاعتماد بمصر ، بدون بيانات .
- ٢١ خضر ( د/عبد العليم عبد الرحمن ) : المنهج الإيماني للدراسات الكونية فى القرآن الكريم . الدار السعودية للنشر والتوزيع . ط ١ ، ١٩٨٤ .
- ٢٢ خفاجى ( د/سعد محمد ) : النباتات الطبية وإطالة عمر الإنسان . مركز الدلتا للطباعة بالاسكندرية . ط ١ ، ١٩٨٧ .
- ٢٣ الدجوى ( م/على ) : نحو مصادر جديدة للزيت . مجلة العلم (١٥٧) ١٩٨٩ .
- ٢٤ الدمرداش ( د/أحمد سعيد ) : الورق . مجلة العلم (١١٠) ١٩٨٥ .
- ٢٥ روز نثال ( د/ج ) : وسائل الدفاع الكيميائية عند النباتات الراقية . مجلة العلوم ٤ (٣) ١٩٨٨ .

- ٢٦ سعد ( د/شكري إبراهيم ) : النباتات الزهرية : نشأتها وتطورها وتصنيفها . الهيئة المصرية العامة للكتاب ( فرع الاسكندرية ) . ط ٤ ، ١٩٧٩ .
- ٢٧ السعيد ( د/عبد الله عبد الرازق ) : السواك والعناية بالأسنان . الدار السعودية للنشر والتوزيع . ط ٢ ، ١٩٨٥ .
- ٢٨ : الرطب والنخلة . الدار السعودية للنشر والتوزيع . ط ١ ، ١٩٨٥ .
- ٢٩ شحادة ( حسنى ) : لغة الزهور في الأدب والأساطير وعادات الشعوب . مجلة الدوحة - بقطر (٩٩) ١٩٨٤ .
- ٣٠ الشكري ( د/جابر ) : الطيب والعطور في التراث العلمى العربى . مجلة المورد ببغداد ١٤ (٤) ١٩٨٥ .
- ٣١ الصواف وآخرون ( د/صالح كامل ، د/زعزوع ، د/حماد ، د/دنيا ) : مبادئ علم الحشرات . دار المعارف بالقاهرة . ط ١ ، ١٩٧٢ .
- ٣٢ طالب ( بسام ) : النخلة - شجرة العرب المباركة وسيدة الشجر . مجلة الدوحة بقطر (١١٧) ١٩٨٥ .
- ٣٣ الطولى ( د/محمد رشاد ) : حديث عن الألوان في عالم الأحياء . مجلة الدوحة بقطر (١٢٧) ١٩٨٦ .
- ٣٤ عاشور ( عبد اللطيف ) : التداوى بعسل النحل . مكتبة القرآن بالقاهرة . ط ١ ، ١٩٨٦ .
- ٣٥ عامر ( سعد ) : سرّ اللون الأخضر . مجلة منار الإسلام ٤ (١٠) ١٩٨٥ .
- ٣٦ عبد السلام ( د/احمد لطفى ) : تربية ديدان الحرير . دار المعارف بالقاهرة . ط ١ ، ١٩٦٩ .
- ٣٧ عبد ربه ( نبيه ) : عالم النبات (١) . مجلة منار الإسلام ١٢ (٩) ١٩٨٤ .
- ٣٨ : عالم النبات (٢) . مجلة منار الإسلام ١ (١٠) ١٩٨٤ .
- ٣٩ عبد العزيز ( د/محمد كمال ) : الأطعمة القرآنية .. غذاء ودواء . مكتبة القرآن بالقاهرة . ط ١ ، ١٩٨٨ .
- ٤٠ عبد الكريم ( بدور ) : الأشجار رفيقة الجنس البشرى . مجلة العربى (٢٣٦) ١٩٨٦ .

- ٤١ عزب ( د/أحمد كامل ) : علم الحشرات . مكتبة الأنجلو المصرية بالقاهرة ، ط ١ ، ١٩٥٥ .
- ٤٢ العزى ( نجلاء ) : الإنسان والعطور . مجلة الدوحة (١٢٤) ١٩٨٦ .
- ٤٣ عيسى ( د/ابراهيم سليمان ) : الزهور - منها الغريب والعجيب . مجلة الوعي الإسلامى (٢٣٣) ١٩٨٤ .
- ٤٤ غنيم ( د/كارم السيد ) : من التدابير الوقائية فى الحشرات . مجلة هدى الإسلام ، ٣٠ (٥) ١٩٨٦ .
- ٤٥ \_\_\_\_\_ : عجائب سلوك الحشرات : مجلة الكويت (٧٥) ١٩٨٨ .
- ٤٦ الفار ( درويش مصطفى ) : عن العود والبخور . مجلة الدوحة (١٢٤) ١٩٨٦ .
- ٤٧ فراج ( د/عز الدين ) : الأزهار فى حياتنا . مجلة الدوحة (٨٨) ١٩٨٣ .
- ٤٨ : الحياة فى الغابات . مجلة الدوحة (٩٩) ١٩٨٤ .
- ٤٩ : الباباظ - نبات طبي اقتصادى غذائى . مجلة العلم (١٥٧) ١٩٨٩ .
- ٥٠ القزوينى ( زكريا بن محمد بن محمد ) : عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات . مكتبة ومطبعة مصطفى الحلبي وأولاده بمصر . ط ٥ ، ١٩٧٨ .
- ٥١ كوسا ( ناهد ) : المفترسة . مجلة الصفر - قبرص (١٣) ١٩٨٧ .
- ٥٢ الكيلانى ( ريم ) : الحرير .. ملك الأنسجة . مجلة العربى (٣٢٣) ١٩٨٥ .
- ٥٣ لارسون ( روى ا . ) : مقدمة فى نباتات الزينة . ترجمة الدكاترة : عبد الرحمن عوض ، عبد العزيز ضوه . الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة . ط ١ ، ١٩٨٥ .
- ٥٤ اللافى ( د/سعد ) : فطريات الجذور النافعة ( الميكوريزا ) ودورها فى نمو النباتات والأشجار . المجلة العربية للعلوم ٧ (٤) ١٩٨٥ .
- ٥٥ مجاهد وآخرون ( د/أحمد محمد ، د/عبد العزيز ، د/البازيونس ، د/أمين ) : علم النبات العام . مكتبة الأنجلو المصرية - القاهرة . ط ١ ، ١٩٥٧ .
- ٥٦ مهنا ( أحمد ) : حرب أهلية . مجلة الشاهد - فرنسا (١٧) ١٩٨٦ .
- ٥٧ موسوعة الشباب : طبع ونشر دار دلفين بميلانو - إيطاليا . ط ٢ ، ١٩٨٢ .

## مراجع ومصادر أجنبية

- 1- Atkins , M.D. (1978): Insects In Perspective. Collier Macmillan Publishers, London, 513 pp.
- 2- Bohart , G.E. (1976): Pollination by native insects. In (The Year Book of Agriculture), U.S.Dept. of Agric. Washington, D.C. (1952). The 2 nd Indian ed., pp. 107-121
- 3- El-Gassar A. (1977): An Introduction to Palynology. A notebook, Faculty of Science, Cairo Univer., 29 pp.
- 4- George , H.V & Griggs, W.H. (1976): Honey bees as agents of pollination. In (The Year Book of Agriculture, U.S. Dept. of Agric. Washington, D.C. (1952). The 2 and Indian ed., pp 88-107
- 5- Ghoneim K.S. (1987): Systematic Entomology. Faculty of Science, Al-Azhar Univer., 120 pp.
- 6- Hamlyn (1979): Insects: An Illustrated Survey of the Most Successful Animals on Earth. (1 st ed.). The Hamlyn Publishing Group Ltd., London, New York, Sydney, Toronto, 240 pp.
- 7- Jander , R. (1963): Insect Orientation. Ann. Rev. Entomol. 8: 94-114. Palo Alto, California.
- 8- Lorus and Margery Milne (1967): Living Plants of the World. 1 st ed., Thomas Nelson & Sons Ltd. (1967), Great Britain. pp. 336
- 9- Metcalf , C.L. & Flint, W.P. (1962): Destructive and Useful Insects Their Habits and Control), 4 Th ed., Mc Graw-Hill Book Company, New York, 1087 pp.
- 10- Novak , F.A. (1966): The Pictorial Encyclopedia of Plants and Flowers. Paul Hamlyn, London, Crown Publishers, Inc., New York, pp. 591



- 11- Polunin , O. and Huxley, A. (1965): Flowers of the Medi  
Terronern. Cratto and Windus, London.
- 12- Romoser , W.S. (1973): The, Sciencee of Entomology. 1 St ed.,  
Mac-millan Publishing Co., Inc., New York and  
Collier-Mac millan Caneda, Ltd., Toronto, Ontario, 449  
pp.
- 13- Van Nostrand's Scientific Encyclopedia. Princeton, New  
jersey, 4 Th ed., D. Van Nostrand and Co., 1968.
- 14- William B. (1963): Encyclopedia of The Science Pub. Co.
- 15- Williams , C.N. and Chew, W.Y. (1979): Tree and Field Crops  
of the Tropics, Long Man Group Ltd., London.

## المحتويات

الصفحة	الموضوع
٥	المقدمة .....
	* رحلة في عالم الأشجار
١٠	أقدم الأشجار وأشهرها .....
١٤	الأشجار العماليق .....
١٩	الأشجار الأقزام .....
٢٢	المظهر العام للأشجار .....
٢٣	الفوائد الكيميائية والاستعمالات الطبية .....
٢٣	شجرة الأراك .....
٢٤	شجرة التنوب .....
٢٥	شجرة العود .....
٢٦	شجرة النخيل .....
٣٠	شجرة التفاح .....
٣٠	شجرة جوز الطيب .....
٣١	شجرة التمر هندي .....
٣٢	شجرة التوت .. ..
٣٢	أشجار الموالح .....
٣٤	شجرة الحناء .....
٣٥	شجرة الشاي .. ..
٣٧	شجرة النبق .....
٣٨	شجرة التين .....
٣٩	شجرة البن .....
٤٠	شجرة الخروب .....
٤٠	شجرة الخروع .....
٤١	شجرة الرمان .....

٤١	شجرة الباباظ .....
٤٢	شجرة الزيتون .....
٤٣	شجرة الموز .....
٤٤	شجرة القرفة .....
٤٥	شجرة جوز الهند .....
٤٥	شجرة البلوط .....
٤٧	شجرة الهجليج .....
٤٧	شجرة السرو .....
٤٨	شجرة الزنزلخت .....
٤٨	الأشجار مصدر الأخشاب في العالم .....
٥٣	منافع وفوائد شتى للأشجار .....
٥٣	صناعة الورق .....
٥٤	الأشجار والطيور .....
٥٥	إنتاج المطاط .....
٥٥	إنتاج الحرير الطبيعي .....
٥٨	الأشجار لصد العواصف والرياح .....
٦١	<b>التأثير الحشري للنباتات</b> .....
٦٢	النباتات البذرية وأعضاء تكاثرها .....
٦٢	النباتات عاريات البذور .....
٦٣	النباتات كاسيات البذور .....
٦٣	لمحة تاريخية عن ارتباط الحشرات بالنباتات .....
٦٤	فوائد الاعتماد على الحشرات في عملية التأثير .....
٦٤	ما هو المقصود بعملية تأثير النباتات ؟ .....
٦٥	العوامل المساعدة في تأثير النباتات بواسطة الحشرات .....
٦٦	أولاً : العوامل التي ترجع إلى النباتات .....
٧٧	ثانياً : العوامل التي ترجع إلى الحشرات الزائرة .....
٨٥	طبيعة الدور الذي تقوم به الحشرات في تأثير النباتات .....
٨٨	نماذج من الحشرات التي تقوم بتأثير النباتات .....

٩٣	* النباتات المفترسة للحشرات وغيرها من الحيوانات
٩٧	النباتات اللاحمة تواجه قيود البيئة وأعسارها
٩٧	أهم الصفات المشتركة للنباتات اللاحمة
٩٨	البوقية
١٠٢	الأخطبوط النباتي
١٠٢	آكل الهوام ( قاتل الذباب )
١٠٤	السلوانة
١٠٧	جارة الماء الحويصلية
١٠٧	الندية
١١٢	المدھنة الشائعة
١١٤	جرّة الشمس
١١٤	نبات الكوبرا
١١٧	<b>التقليد والمحاكاة بين النباتات والحشرات</b>
١١٨	حشرات تقلد النباتات
١٢١	التنكر والخداع في عالم النبات
١٢٧	* السبل الدفاعية والخطط الحربية في عالم النبات
١٢٨	الخنق والقتل والحرمان
١٣٠	حرب احتلال المواقع
١٣٣	النباتات اللاسعة
١٣٥	الحرب الكيماوية
١٣٦	النباتات تكافح هجمات الحشرات
١٣٩	* البهجة والإنهار .. في عالم الأزهار
١٤٠	لغة الحبّ والعواطف
١٤١	الأزهار في حياة الشعوب
١٤٣	الأزهار في اللغة
١٤٤	الزُهرة في علم النجوم وعلم الفلك الحديث
١٤٥	الأصل النباتي في الزهرة

١٤٦	..... غرائب الأزهار
١٥٠	..... فوائد الأزهار
١٥١	..... سر الألوان المكنون
١٥٦	..... أزهار مشهورة في مصر وغيرها
١٥٦	..... البنفسج
١٥٧	..... النرجس
١٥٧	..... العائق
١٥٧	..... عصفور الجنة
١٥٩	..... القرنفل
١٥٩	..... السوس
١٦٠	..... عباد الشمس
١٦٠	..... الجلاديولس
١٦١	..... حنك السبع
١٦١	..... الورد
١٦٢	..... الياسمين
١٦٢	..... العطور عبر العصور
١٦٧	..... أهم المصادر والمراجع
١٧٣	..... الفهرس

رقم الايداع - ٤٦١٣ - ١٩٩٠





